МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

**Факультет кибернетики и информационной безопасности**

**КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ**

Презентация проекта по предмету:

«Проектирование КС, основанных на знаниях»

Советчик-консультант по проблемной области «Проектирование систем, основанных на знаниях»

Авторы: Аминев Б.Д.

Кусков И.М.

Группа: К9-221

Преподаватель: Рыбина Г.В.

**Москва 2011**

Содержание

[Состав команды и название проекта 3](#_Toc307471210)

[Состав команды: 3](#_Toc307471211)

[Название проекта: 3](#_Toc307471212)

[Модель жизненного цикла 4](#_Toc307471213)

[Задачи по выполнению проекта: 5](#_Toc307471214)

[Обоснование выбора инструментальных средств и требований к среде, в которой будет функционировать система. 6](#_Toc307471215)

[Инструментальные средства 6](#_Toc307471216)

[Требования к среде функционирования 6](#_Toc307471217)

[Архитектура, состав и структура основных компонентов системы «Консультант» 7](#_Toc307471218)

[Информационное обеспечение по формализуемым/неформализуемым задачам. 9](#_Toc307471219)

[Проведение системного анализа проблемной области на предмет применимости/неприменимости технологии СОЗ для задачи заказчика (этап идентификации). 9](#_Toc307471220)

[Исследования на уместность (проверка выполнения всех требований) 9](#_Toc307471221)

[Исследования на оправданность (проверка выполнения любого требования) 10](#_Toc307471222)

[Исследования на возможность (проверка выполнения всех требований) 10](#_Toc307471223)

[Глоссарий и список литературы к режиму «Справка». 12](#_Toc307471224)

[Глоссарий 12](#_Toc307471225)

[Список литературы 17](#_Toc307471226)

[Материал по выбору успешной контактной пары «эксперт − инженер по знаниям». 20](#_Toc307471227)

[Модель идеального эксперта 22](#_Toc307471228)

[Модель профессиональных качеств инженера по знаниям 24](#_Toc307471229)

[Психологические тесты 27](#_Toc307471230)

[Тест на ригидность/гибкость 27](#_Toc307471231)

[Тест «Художник или мыслитель» 29](#_Toc307471232)

[Тест на тип темперамента (по кругу Г. Айзенка) 31](#_Toc307471233)

[Тест на полезависимость/поленезависимость (методика «Фигуры Готтшальдта») 34](#_Toc307471234)

# Состав команды и название проекта

## Состав команды:

1. Аминев Булат Даянович
2. Кусков Иван Михайлович

## Название проекта:

**Полное название:** *Советчик-консультант по проблемной области «Проектирование систем, основанных на знаниях»*

**Короткое название:** *Консультант*.

# Модель жизненного цикла

В качестве модели жизненного цикла разрабатываемой системы «Консультант» выбрана классическая модель процесса разработки программного обеспечения – водопадная модель, в рамках которой процесс представляется последовательностью фаз анализа требований, проектирования, реализации, интеграции и тестирования.

* *Анализ требований.* Анализ состоит в сборе требований к продукту. Результатом анализа, как правило, является некоторый текст.
* *Проектирование.* Проектирование описывает внутреннюю структуру продукта. Обычно такое описание дается в форме диаграмм и текстов.
* *Реализация.* Результатом реализации является программный код всех уровней.
* *Интеграция.* Процесс сборки всего продукта из отдельных частей.

В действительности перечисленные фазы не следуют строго последовательно друг за другом, а частично перекрываются. На практике любую из фаз можно начинать до того, как будет полностью завершена предыдущая.

Анализ

Проектирование

Реализация (написание программного кода)

Компонентное тестирование

Интеграция

Системное тестирование

Сопровождение

Иногда водопадный процесс расширяют следующими дополнительными фазами:

* Концептуальный анализ, состоящий в определении общих принципов приложения и выполняемый в самом начале процесса.
* Объектно-ориентированный анализ, состоящий в выделении ключевых классов и выполняемый после анализа требований и до фазы проектирования.
* Фазы модульного и системного тестирования, на которых тестируются соответственно отдельные части приложения и все приложение как целое.
* Сопровождение программ, состоящее в модификации и внесении исправлений в приложение и осуществляемое в самом конце процесса.

Было решено придерживаться классической водопадной модели, так как она наилучшим образом подходит организации работ по курсу «Проектирование кибернетических систем, основанных на знаниях»:

* *Анализ требований.* С 15 сентября до 20 октября.
* *Проектирование.* С 21 октября до 27 октября.
* *Реализация.* С 28 октября до 24 ноября.
* *Интеграция.* С 25 ноября до 1 декабря.

# Задачи по выполнению проекта:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задачи | Название задачи | Длительность (дни) | Начало | Окончание | Предшественники | Названия ресурсов |
| 1 | Формирование группы разработчиков | 1 | 15.09.11 | 15.09.11 |  | Аминев Б.Д.[50%]; Кусков И.М. |
| 2 | Распределение ролей в проекте | 2 | 16.09.11 | 19.09.11 | 1 | Аминев Б.Д.[50%]; Кусков И.М. |
| 3 | Выбор и обоснование модели жизненного цикла разработки | 2 | 20.09.11 | 21.09.11 | 2 | Кусков И.М.[75%] |
| 4 | Построение сетевого план-графика создаваемой системы «Консультант» | 3 | 20.09.11 | 22.09.11 | 2 | Аминев Б.Д.[50%];  Кусков И.М.[25%] |
| 5 | Определение интерфейсов будущей системы | 7 | 23.09.11 | 02.10.11 | 3;4 | Аминев Б.Д.[50%]; Кусков И.М. |
| 6 | Обоснование выбора инструментальных средств, определение архитектуры системы «Консультант» | 4 | 03.10.11 | 06.10.11 | 5 | Аминев Б.Д.[50%]; Кусков И.М. |
| 7 | Подготовка информационного обеспечения по формализуемым/неформаллизуемым задачам, режиму «Справочник», выбору УКП | 5 | 07.10.11 | 13.10.11 | 6 | Аминев Б.Д.[50%]; Кусков И.М. |
| 8 | Составление модели профессиональных качеств инженера по знаниям | 5 | 14.10.11 | 20.10.11 | 7 | Аминев Б.Д.[50%]; Кусков И.М. |
| 9 | Выяснение пожеланий и требований к системе «Консультант» со стороны эксперта, гипотетических пользователей, разработчиков | 26 | 15.09.11 | 20.10.11 |  | Аминев Б.Д.[50%] |
| 10 | Подготовка презентации проекта «Консультант» | 5 | 21.10.11 | 27.10.11 | 9;8 | Аминев Б.Д.;  Кусков И.М. |
| 11 | Разработка, тестирование и сопровождение версий системы «Консультант» | 20 | 28.10.11 | 24.11.11 | 9 | Аминев Б.Д.[40%]; Кусков И.М.[60%] |
| 12 | Документирование разработки | 6 | 17.11.11 | 24.11.11 | 9 | Аминев Б.Д.[60%]; Кусков И.М.[40%] |
| 13 | Сдача проекта | 5 | 25.11.11 | 01.12.11 | 11;10;12 | Аминев Б.Д.;  Кусков И.М. |

# Обоснование выбора инструментальных средств и требований к среде, в которой будет функционировать система.

## Инструментальные средства

В качестве инструментальных средств для разработки системы «Консультант» решено выбрать библиотеку Qt и СУБД MySQL.

**QT:**

Qt – [кросс-платформенный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) инструментарий разработки ПО на языке программирования [C++](http://ru.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B). Он позволяет запускать написанное с его помощью программное обеспечение в большинстве современных [операционных систем](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) путём простой компиляции программы для каждой ОС без изменения [исходного кода](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%B4). Включает в себя все основные [классы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), которые могут потребоваться при разработке [прикладного программного обеспечения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), начиная от элементов [графического интерфейса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F) и заканчивая классами для работы с [сетью](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C), [базами данных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85) и [XML](http://ru.wikipedia.org/wiki/XML). Qt является полностью объектно-ориентированным, легко расширяемым и поддерживающим технику компонентного программирования. Проект Qt обеспечен качественной документацией.

Начиная с версии 4.5, Qt распространяется по 3 лицензиям:

* [Qt Commercial](http://ru.wikipedia.org/wiki/Digia) – для разработки программного обеспечения с собственнической лицензией, допускающей модификацию самой библиотеки Qt без раскрытия изменений.
* [GNU GPL](http://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_GPL) – для разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом, распространяемым на условиях [GNU GPL](http://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_GPL).
* [GNU LGPL](http://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_LGPL) – для разработки программного обеспечения с собственнической лицензией, но без внесения изменений в Qt.

**MySQL**

MySQL – [свободно](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%9F%D0%9E) распространяемая [система управления базами данных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85). Распространяется под [GNU General Public License](http://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License) или под собственной коммерческой лицензией. MySQL является оптимальным решением для малых и средних приложений.

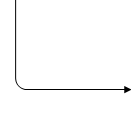
Ко всему выше перечисленному следует добавить наличие у команды разработчиков опыта работы с Qt и MySQL

## Требования к среде функционирования

Среда функционирования должна содержать MySQL сервер.

## Архитектура, состав и структура основных компонентов системы «Консультант»

В основу системы «Консультант» положена архитектура информационной поисковой системы с базой данных. Ниже приведена архитектура разрабатываемой системы.



Модуль справки

Как видно из приведенной схемы, основные компоненты системы:

1. База данных вопросов и ответов, содержащая материалы психологических тестов, информацию об инструментарии, модель идеального эксперта и инженера по знаниям, и другие вопросы по всем этапам консультирования на предмет создания СОЗ.
2. База данных пользователей, содержащая регистрационную информацию о пользователях системы (в том числе и результаты психологических тестов и проверки профессиональных качеств, если пользователь является экспертом или инженером по знаниям), а также информацию о прохождении этапов консультации.
3. Ядро системы, содержащее следующие модули:

* Модуль регистрации – решает задачу получения данных о пользователе;
* Модуль анализа регистрационных данных – решает задачу анализа регистрационных данных для экспертов и инженеров по знаниям;
* Модуль анализа проблемной области – решает задачу проведения системного анализа проблемной области на предмет применимости/неприменимости технологии СОЗ для задачи заказчика (этап идентификации);
* Модуль выбора успешной контактной пары – решает задачу выбора идеальной пары «эксперт – инженер по знаниям» из нескольких кандидатов с целью эффективной реализации процесса получения знаний о проблемной области;
* Модуль выбора модели представления знаний – решает задачу выбора способов (моделей) представления знаний;
* Модуль выбора инструментальных средств – решает задачу выбора инструментальных средств для будущей СОЗ (ЭС) (этап формализации);
* Модуль выбора стратеги прототипирования – решает задачу выбора стратегии прототипирования (этапы проектирования и реализации);
* Модуль справки – решает задачу отображения глоссария и списка литературы.

# Информационное обеспечение по формализуемым/неформализуемым задачам.

## Проведение системного анализа проблемной области на предмет применимости/неприменимости технологии СОЗ для задачи заказчика (этап идентификации).

### Исследования на уместность (проверка выполнения всех требований)

Посылки (критерии 1 и 2):

1. Эти критерии не должны конфликтовать между собой в нормальных условиях функционирования системы. Эти критерии либо оба выполняются, либо нет, иначе – конфликт.
2. Допускается элемент умолчания по одному из критериев, например, «Не знаю», тогда общий результат склоняется в сторону другого критерия.
3. В случае наличия конфликта между критериями система должна в базе знаний предусматривать выход из конфликта. Не должно быть полной остановки, т.е. система должна в любом случае довести исследование до вывода. Меры по выходу из конфликта на следующие виды критериев.

Независимо от результатов по критериям 1 и 2 проверка по следующим критериям на исследование на уместность обязательна. Они могут включать долю в случае конфликта, допускается любое экспертное взвешивание.

Все результаты оформлены как промежуточные результаты в виде текстового сообщения.

Должны быть механизмы корреляции между разными видами исследований.

Логическое «И» для всех критериев исследований.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии | Возможные варианты ответов | Веса |
| 1 | Решение задачи опирается на использование операций с символами, а не с числами (т.е. задача связана не с расчетом, а с логическими рассуждениями, анализом, перебором вариантов). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 9 |
| 2 | Решение задачи опирается на использование эвристик (задача не имеет четкого алгоритмического решения). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 9 |
| 3 | Задача не слишком проста (задача считается простой, если ее решение не требует больших усилий или даже обходится без привлечения ЭВМ). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 5 |
| 4 | Задача представляет большой интерес для практики (практическая значимость). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 6 |
| 5 | Задача не является слишком крупной для решения на ЭВМ (комбинаторные задачи и т.д.). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 3 |

### Исследования на оправданность (проверка выполнения любого требования)

Логическое «ИЛИ» для всех критериев.

Выполнить ранжирование критериев.

Обязательно учесть влияние на результат исследований на уместность: совпадают, не совпадают, средний результат. При корреляции первого и второго вида исследований провести проверки и выдать результат.

Итоговая выдача является в целом промежуточной.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии | Возможные варианты ответов | Веса |
| 1 | Решение задачи обещает приносить высокий доход. | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 9 |
| 2 | Показано, что существует опасность постепенного утрачивания опыта решения задач в данной области. | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 8 |
| 3 | Экспертов в данной области явно недостаточно. | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 6 |
| 4 | Сходные специалисты нужны во многих физически разнесенных местах. | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 7 |
| 5 | Условия, в которых решается задача, опасны для человека (т.е. окружение враждебно для человека). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 8 |

### Исследования на возможность (проверка выполнения всех требований)

Учет остальных любой.

В случае наличия конфликта между критериями система должна в базе знаний предусматривать выход из конфликта. Не должно быть полной остановки, т.е. система должна в любом случае довести исследование до вывода. Меры по выходу из конфликта на следующие виды критериев.

Самая важная роль у результатов, полученных на предыдущих этапах. Финальное решение, соответственно, самая гибкая система выдачи рекомендаций.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии | Возможные варианты ответов | Веса |
| 1 | Задача не имеет общедоступных знаний, «здравого смысла» (т.е. опыта в решении задач, который пока не выделен). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 6 |
| 2 | Задача требует только интеллектуальных навыков (решение задачи требует рассуждений, а не действий). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 5 |
| 3 | Эксперты могут описывать (вербализовать) применяемые ими методы работы и объяснить их. | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 9 |
| 4 | В природе существуют люди – признанные специалисты по решению задач такого рода. | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 9 |
| 5 | Эксперты единодушны в применяемых ими решениях (сходятся в оценке предлагаемого решения). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 8 |
| 6 | Задача не слишком трудна (т.е. эксперту не нужны недели или месяцы для ее решения). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 7 |
| 7 | Решаемая задача достаточно понятна (т.е. не требует разработки новых методов решения). | Да  Нет  Не знаю  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 7 |

## Глоссарий и список литературы к режиму «Справка».

### Глоссарий

*Список сокращений:*

* СОЗ (ЭС) – система, основанная на знаниях (экспертная система);
* ИИ – искусственный интеллект;
* ПрО – проблемная область;
* ИнСист – интеллектуальная система;
* НФ – неформализованный;
* БЗ – база знаний;
* ИЭС – интегрированная экспертная система.

*Глоссарий:*

1. Искусственный интеллект (ИИ) – направление науки и техники, ориентированное на создание программно-аппаратных средств решения интеллектуальных задач.
2. Эвристика – теоретически не обоснованное правило.
3. Предметная область – специальным образом выделенная и описанная область человеческой деятельности (множество сущностей, описывающих область экспертизы).
4. Область экспертизы – см. Предметная область.
5. Проблемная область (ПрО) – совокупность предметной области и решаемых на ней задач.
6. Проблемная среда – см. Проблемная область.
7. Понятийная структура – совокупность понятий предметной области плюс способы рассуждений на понятиях, связанные с решением конкретных задач.
8. Концептуализация – способы переноса понятийной структуры в компьютер.
9. База знаний – модель проблемной области, описанная на языке сверхвысокого уровня.
10. Онтология – упорядоченная тройка вида: O = <A, B, C>, где A – конечное множество концептов (понятий, терминов) предметной области, которую представляет онтология O; B – конечное множество отношений между концептами заданной предметной области; C – конечное множество функций интерпретации (аксиоматизация), заданных на A и B.
11. Специализированные интеллектуальные системы – системы, выполняющие решение фиксированного набора задач, предопределенного при проектировании конкретной системы.
12. Прикладные интеллектуальные системы – см. Специализированные интеллектуальные системы.
13. Интеллектуальные системы общего назначения – системы, которые не только используют заданные процедуры, но на основе метапроцедур поиска интерпретируют и исполняют процедуры новых конкретных задач.
14. Интеллектуальная система (ИнСист) – система, ядром которой является база знаний.
15. Неформализованные задачи (НФ-задачи) – задачи, обладающие одной или несколькими из следующих характеристик: они не могут быть заданы в числовой форме; цели не могут быть выражены в терминах точно определенной целевой функции; не существует алгоритмического решения задач; алгоритмическое решение существует, но его нельзя использовать из-за ограниченности ресурсов (время, память и т.п.).
16. Пользователь – лицо, для которого предназначена система.
17. Конечный пользователь – см. Пользователь.
18. Инженер по знаниям – специалист в области искусственного интеллекта, выступающий в роли связующего звена между источником знаний и ИнСист.
19. Когнитолог – см. Инженер по знаниям.
20. Инженер-интерпретатор – см. Инженер по знаниям.
21. Эксперт – высококвалифицированный специалист, согласившийся поделиться своим опытом решения конкретного класса задач в конкретной предметной/проблемной области.
22. Интерфейс пользователя – комплекс программ, реализующих общение пользователя с ИнСист на всех стадиях функционирования системы.
23. Среда общения пользователя – см. Интерфейс пользователя.
24. База знаний (БЗ) – ядро ИнСист, т.е. совокупность знаний проблемной/предметной области, записанная на машинный носитель на языке представления знаний.
25. Решатель – программа, моделирующая ход рассуждений эксперта на основе знаний, имеющихся в БЗ.
26. Средства вывода – см. Решатель.
27. Машина логического вывода – см. Решатель.
28. Дедуктивная машина – см. Решатель.
29. Интерпретатор – см. Решатель.
30. Подсистема объяснений – программа, позволяющая пользователю получить ответы на вопросы, как было получено то или иное решение и почему.
31. Технология ИнСист – технология создания на основе знаний экспертов (или других источников) систем, решающих НФ-задачи в слабоструктурированных предметных областях.
32. Хорошо структурированная область – обладает устоявшейся терминологией, четкой аксиоматизацией, широким использованием математического аппарата.
33. Средне структурированная область – это область с развивающейся теорией, определяющейся терминологией, явными взаимосвязями между явлениями.
34. Слабо структурированная область – обладает богатой эмпирикой, размытой терминологией, явными взаимосвязями, большим количеством «белых пятен».
35. Простое понятие – это тройка вида: <N, I, E>, где N – имя понятия (любой идентификатор); I – интенсионал понятия (множество атрибутов, т.е. свойств понятия, с областями их определения); E – экстенсионал понятия (множество кортежей значений, удовлетворяющих интенсионалу).
36. Атрибуты – первичные характеристики предметной области, не подлежащие дальнейшей конкретизации.
37. Сложное понятие – понятие, образованное из ранее определенных простых понятий путем применения некоторых правил.
38. Дедуктивный способ рассуждений – способ получения достоверных знаний на основе перехода от знаний большей общности к знаниям меньшей общности, а также установление достоверности частных случаев на основании общих утверждений.
39. Индуктивный способ рассуждений – способ получения правдоподобных знаний на основе перехода от знаний меньшей общности к знаниям большей общности, а также установление правдоподобности общих случаев на основании частных.
40. Способ суждений по аналогии – предполагает получение правдоподобных знаний о свойствах некоторых элементов предметной области на основании их сходства с другими элементами.
41. Способ рассуждений посредством выдвижения гипотез – способ получения правдоподобных знаний о существовании событий, связанных с данным событием некоторым отношением, с последующим обоснованием или опровержением гипотез.
42. Лингвистическая переменная – переменная, значение которой определяется набором вербальных (т.е. словесных) характеристик некоторого свойства.
43. Продукционная модель – модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа: ЕСЛИ {<условие>} ТО {<действие>} [ИНАЧЕ {<действие>}], где условие – это образец для поискав БЗ; действие – действия или операторы, выполняемые при успешном исходе поиска.
44. Семантическая сеть – ориентированный граф с помеченными вершинами (понятиями) и дугами (отношениями между понятиями).
45. Фрейм – абстрактный образ или ситуация, для отображения которых используется отображение в виде сети. «Верхние уровни» этой сети зафиксированы и представляют сущности, всегда истинные в ситуации, описанной данным фреймом, а «нижние уровни» заканчиваются слотами, заполняемыми конкретной информацией при вызове фрейма.
46. Объектно-ориентированная модель представления знаний – знания представляются в виде классов объектов, имеющих определенные атрибуты.
47. Рабочая память – база исходных фактов (данных).
48. Прямой вывод – по известным фактам отыскивается заключение, которое из этих фактов следует, и если такое заключение удается найти, то оно заносится в рабочую память.
49. Обратный вывод – вначале выдвигается некоторая гипотеза (цель) о конечном суждении, а затем механизм вывода осуществляет поиск в рабочей памяти таких фактов, которые могли бы подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу.
50. Неоднородная сеть – сеть с различными типами вершин и различными типами помеченных дуг.
51. Семантическая валентность – бинарная связь между предикатом и каждым его актантом, т.е. участником ситуации, являющаяся лингвистическим отношением.
52. Глубинный падеж – то же что и Семантическая валентность для английского языка.
53. Инженерия знаний – наука ИИ, занимающаяся проблемами получения, структурирования и представления знаний.
54. Извлечение знаний – если при разработке СОЗ (ЭС) процесс получения знаний осуществлялся путем прямого контакта инженера по знаниям с любым источником знаний (эксперт, тексты или другие источники) без использования специальных средств программной поддержки, то уместно говорить об извлечении (выявлении) знаний.
55. Выявление знаний – см. Извлечение знаний.
56. Приобретение знаний – если при разработке СОЗ (ЭС) процесс получения знаний осуществляется автоматизированным путем с использованием специальных инструментов, то уместно говорить о приобретении знаний.
57. Формирование знаний – если процесс получения знаний осуществляется путем анализа данных и выявления скрытых закономерностей в них с использованием специального математического аппарата и инструментальных средств, то уместно говорить о формировании знаний.
58. Недостоверные знания – знания, содержащие НЕ-факторы, проявляющиеся эксплицитно в рассуждениях эксперта.
59. Эксплицитно – явно.
60. Недоопределенность – степень неуверенности, которую эксперт приписывает своим высказываниям, т.е. некоторый субъективный коэффициент неполной уверенности в высказывании , который в зависимости от метода, используемого для обработки этого коэффициента, может иметь вид и интервала уверенности.
61. Нечеткость – свойство количественной оценки экспертом качественных понятий и отношений, которые он использует в своих рассуждениях, когда по количественной оценке элемента *x* невозможно однозначно сказать, принадлежит ли он множеству *F* или нет.
62. Неточность – проявляется тогда, когда значение *x* известно с точностью до некоторого множества *X*, имеющего непустое пересечение с множеством *F*.
63. Неполнота – неизвестен либо элемент *x*, либо множество *F*.
64. Недоопределенность общих знаний – частичное отсутствие знаний о предметной/проблемной области в целом.
65. Недоопределенность конкретных знаний – частичное отсутствие знаний об отдельных понятиях и отношениях проблемной/предметной области.
66. Интегрированная экспертная система (ИЭС) – программная система, в архитектуре которой наряду с программным компонентом СОЗ (ЭС), применяющим для решения НФ-задач методологию продукционных СОЗ (ЭС), содержатся компоненты некоторой программной среды, обеспечивающей поддержку решения формализованной составляющей решаемой задачи, расширяющие функциональные возможности системы до решения комбинированных задач, включающих в себя наряду с НФ-задачами и формализованные задачи.
67. Статическая ИЭС – ИЭС, функционирующая в статической ПрО (т.е. использующая статическое представление предметной области и решающая статические задачи).
68. Динамическая ИЭС – ИЭС, функционирующая в динамической ПрО (т.е. использующая динамическое представление предметной области и решающая динамические задачи).
69. Поверхностная интеграция – интеграция, достигаемая с помощью любого способа обмена информацией между компонентами СОЗ (ЭС) и некоторой программной среды, обеспечивающей поддержку решения формализованной составляющей решаемой задачи в ИЭС.
70. Глубинная интеграция – интеграция, связанная с модификацией любого из компонентов в ИЭС путем включения в него функций другого (других) компонента(ов).
71. Полная интеграция – интеграция, связанная с селекцией и последующим соединением в ИЭС лучших функций и механизмов компонентов СОЗ (ЭС) и некоторой программной среды, обеспечивающей поддержку решения формализованной составляющей решаемой задачи.
72. Знания – закономерности предметной области (принципы, связи, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в данной области.
73. Система, основанная на знаниях (экспертная система) СОЗ (ЭС) – компьютерная программа, в которую перенесены знания из различных источников знаний.

### Список литературы

1. Поспелов Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных фактов / Д.А. Поспелов. – М.: Радио и связь, 1989.
2. Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ / Э.В. Попов. – М.: Наука, 1987.
3. Статические и динамические экспертные системы: учеб. пособ. / Э.В. Попов, И.Б. Фоминых, Е.Б. Кисель и др. – М.: Финансы и статистика, 1996.
4. Рыбина Г.В. Проектирование систем, основанных на знаниях: учеб. пособ. / Г.В. Рыбина. – М.: МИФИ, 2000.
5. Частиков А.П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS / А.П. Частиков, Т.А. Гаврилова, Д.Л. Белов. – СПб.: БХВ – Петербург, 2003.
6. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб: Петербург, 2000.
7. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2006.
8. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люгер. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003.
9. Джексон П. Введение в экспертные системы / П. Джексон. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2001.
10. Попов. Э.В. Алгоритмические основы интеллектуальных роботов и искусственного интеллекта / Э.В. Попов, Г.Р. Фирдман. – М.: Наука, 1976.
11. Попов Э.В. Общение с ЭВМ на естественном языке / Э.В. Попов; изд. 2-е, стереотипное. – М.: Эдиториал УРСС, 2004.
12. Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами / Г.С. Осипов. – М.: Физматлит, 1997.
13. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник / О.И. ларичев. – М.: логос, 2000.
14. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В.Н. Вагин, Е.Ю. Головина, А.А. Загорянская и др.; под ред. В.Н. Вагина, Д.А. Поспелова. – М.: Физматлит, 2004.
15. Емельянов В.В. Введение в интеллектуальное имитационное моделирование сложных дискретных систем и процессов. Язык РДО / В.В. Емельянов, С.И. Ясиновский. – М.: АНВИК, 1998.
16. Башлыков А.А. Экспертные системы поддержки принятия решений в энергетике / А.А. Башлыков, А.П. Еремеев. – М.: Изд-во МЭИ, 1994.
17. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика / В.Б. Тарасов. – М.: Эдиториал УРСС, 2002.
18. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Г.С. Поспелов. – М.: Наука, 1988.
19. Кузин Е.С. Интеллектуальный интерфейс. Общие принципы организации и проблемы реализации / Е.С. Кузин // Известия АН СССР. Техническая кибернетика. – 1985. – №5. – с. 90-102.
20. Кузин Л.Т. Основы Кибернетики в 2-х томах / Л.Т. Кузин. – Т.2. основы кибернетических моделей. – М.: Энергия, 1979.
21. Рыбина Г.В. Задачно-ориентированная методология автоматизированного построения интегрированных экспертных систем для статических проблемных областей / Г.В. Рыбина // Известия РАН. Теория и системы управления. – 1997. – №5 – с. 129-137.
22. Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем / Г.В. Рыбина. – М.: Научтехлитиздат, 2008.
23. Хорошевский В.Ф. PIES-технология и инструментарий PiEs WorkBench для разработки систем, основанных на знаниях / В.Ф. Хорошевский // Новости искусственного интеллекта. – 1995. – №2. – с.7 – 64.
24. Инструментальный комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ для поддержки интегрированных экспертных систем: учебн. пособ. / Г.В. Рыбина, С.В. Пышагин, В.В. Смирнов и др. – М.: МИЯИ, 2001.
25. Рыбина Г.В. Инструментальные средства нового поколения для построения прикладных интеллектуальных систем / Г.В. Рыбина // Авиакосмическое приборостроение. – 2004. – №10. – с. 14-23.
26. Рыбина Г.В. Введение в интеллектуальные системы: учебное пособие / Г.В. Рыбина, С.В. Рудина. – М.: МИФИ, 1999.
27. Рыбина Г.В. лабораторный практикум по курсу «Динамические интеллектуальные системы»: учеб. пособ. / Г.В. Рыбина, В.Ю. Берзин. – М.: МИФИ, 2004.
28. Рыбина Г.В. Автоматизированное рабочее место для построения интегрированных экспертных систем: комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ / Г.В. Рыбина // Новости искусственного интеллекта. – 2005. – №3 – с. 69-87.
29. Рыбина Г.В. Динамические интегрированные экспертные системы реального времени: анализ опыта исследований и разработок / Г.В. Рыбина, В.М. Рыбин // Приборы и системы управления. – 1999. – №8 – с.4-8.
30. Рыбина Г.В. Основы теории и технологии построения интеллектуальных диалоговых систем: курс лекций / Г.В. Рыбина. – М.: МИФИ, 2005.
31. Нечеткие множества в моделях управления и искусственном интеллекте / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986.
32. Финн В.К. Об интеллектуальном анализе данных / В.К. Финн // Новости искусственного интеллекта. – 2004. – №3 – с. 3-18.
33. Минский М. Фреймы для представления знаний / М. Минский. – М.: Энергия, 1979.
34. Рыбина Г.В. Автоматизированное построение баз знаний для интегрированных экспертных систем / Рыбина Г.В. // Известия РАН. Теория и системы управления. – 1998. – №5. – с.152-166.
35. Рыбина Г.В. Об одном подходе к автоматизированному извлечению, представлению и обработке знаний, содержащих НЕ-факторы / Г.В. Рыбина, Р.В. Душкин // Известия РАН. Теория и системы управления. – 1999. – №5. – с. 34-44.
36. Рыбина Г.В. Верификация баз знаний в интегрированных экспертных системах / Г.В. Рыбина, В.В. Смирнов // Новости искусственного интеллекта. – 2005. – №3 – с. 7-19.
37. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: учеб. пособ. для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004.
38. Рыбина Г.В. Использование методов имитационного моделирования при создании интегрированных экспертных систем реального времени / Г.В. Рыбина // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2000. – №5. – с. 182-191.
39. Месарович Н. Общая теория систем: математические основы / Н. Месарович, Я. Такахара. – М.: Мир, 1978.
40. Рыбина Г.В. Особенности и принципы построения интегрированных экспертных систем для диагностики сложных технических систем / Г.В. Рыбина // Приборы и системы управления. – 1998. – №9 – с. 12-16.
41. Рыбина Г.В. Обучающие интегрированные экспертные системы: некоторые итоги и перспективы / Г.В. Рыбина // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2008. – №1 – с.22-46.
42. Белкин А.Р. Учет когнитивных и поведенческих особенностей человека-эксперта при построении систем искусственного интеллекта / А.Р. Белкин // Программные продукты и системы. Software & Systems. – 1993. – №2 – с. 13-18.

## Материал по выбору успешной контактной пары «эксперт − инженер по знаниям».

Ниже приведены методические рекомендации и совокупность критериев, на основании которых из всех возможных кандидатов может быть выбрана пара «эксперт – инженер по знаниям», наиболее успешная с точки зрения эффективности совместной работы в рамках процесса «получение знаний» при построении любой СОЗ (ЭС).

На Рис.1 представлена иерархия модели успешной контактной пары (УКП). Формирование модели УКП производится на основе результатов построения психологических портретов эксперта и инженера по знаниям.

Предварительный комментарий к критериям (эвристикам), которые могут быть использованы при формировании УКП в виде правил.

С точки зрения психологического аспекта извлечения знаний рассматриваются, как правило, три слоя психологических проблем:

* контактный слой;
* процедурный слой;
* когнитивный слой.

С точки зрения контактного слоя можно выявить следующие параметры, влияющие на результаты процедуры получения знаний:

* пол и возраст (вводятся непосредственно при регистрации в системе);
* личность (нужно провести психологическое тестирование);
* темперамент (нужно провести психологическое тестирование);
* мотивация (опционально)

С точки зрения когнитивного слоя рассматриваются личностные характеристики человека (психологический портрет), причем наиболее важное значение имеют:

* когнитивный стиль человека (это система средств и индивидуальных приемов, к которым прибегает человек для организации своей деятельности),
* семантическая репрезентативность поля знаний и концептуальной модели (это проблема «испорченного телефона», т.е. навязывание экспертом/эксперту некотороймодели представления)

Базовые характеристики когнитивного стиля, которые могут быть использованы в данной работе:

* полезависимость/поленезависимость (аналитичность мышления, способность к пониманию сути, невербальный интеллект);
* импульсивоность (быстрое принятие решений без размышления)/рефлексивность (склонность к долгим размышлениям);
* ригидность (плохая приспособляемость к новой обстановке)/гибкость (быстрая приспособляемость к новой обстановке);
* диапазон когнитивной эквивалентности (способность человека к различию понятий и разбиению их на классы и подклассы) – узкий/широкий;
* тип интеллектуальной деятельности – художественный/мыслительный.

С точки зрения процедурного слоя могут быть дополнительно рассмотрены условия, в которых осуществляется взаимодействие эксперта с инженером по знаниям.

Ниже в форме продукционных правил представлен базовый набор критериев, которые могут быть использованы при формировании УКП.

Правило 1. Если пол кандидата в эксперты (**Э**) и пол кандидата в инженеры по знаниям (**ИЗ**) противоположны, то контактная пара успешна.

Правило 2. Если выполняется неравенство 5<(ВЭ-ВИЗ)<20, то контактная пара будет успешной (где Вэ – возраст кандидата в **Э**, Виз – возраст кандидата в **ИЗ**).

Правило 3. Если кандидат в **Э** и кандидат в **ИЗ** обладают следующими личностными характеристиками: доброжелательность, аналитичность, хорошая память, внимательность, наблюдательность, хорошее воображение, впечатлительность, собранность, настойчивость, общительность, находчивость, то контактная пара будет успешной (можно ввести коэффициенты уверенности для каждой из характеристик).

Правило 4. Если кандидат в **Э** и кандидат в **ИЗ** холерик или сангвиник, то контактная пара будет успешной.

Правило 5. Если кандидат в **Э** имеет тип «художник» и кандидат в **ИЗ** для успешного контакта использует зрительную информацию в виде рисунков, графиков, диаграмм и т.д., то контактная пара будет успешной.

Правило 6. Есликандидат в **Э** имеет тип «мыслитель» и кандидат в **ИЗ** для успешного контакта использует текстовую информацию в виде формул и т.п., то контактная пара будет успешной.

Правило 7. Есликандидат в **Э** поленезависим и он мужчина, а **ИЗ** полезависим или поленезависим, то с коэффициентом 0.92 контактная пара будет успешной.

Правило 8. Есликандидат в **Э** и кандидат в **ИЗ** рефлексивны, то контактная пара будет успешной.

Правило 9. Если кандидат в **Э** гибкий или немного ригидный (с коэффициентом 0.5) и ему больше 50 лет и кандидат в **ИЗ** гибкий, то контактная пара будет успешной.

Правило 10. Если кандидат в **Э** имеет узкий диапазон когнитивной эквивалентности и кандидат в **ИЗ** женщина и имеет узкий диапазон когнитивной эквивалентности, то с коэффициентом 0.75 контактная пара будет успешной.

Правило 11. Есликандидат в **Э** и кандидат в **ИЗ** используют при общении предложения длиной 7±2 слова, то контактная пара будет успешной.

Правило 12. Есликандидат в **Э** и кандидат в **ИЗ** используют для общения сеансы длительностью 20-25 минут с регулярными паузами, то контактная пара будет успешной.

Опционально к базовому набору критериев могут быть добавлены другие критерии (по согласованию с преподавателем)

### Модель идеального эксперта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Требования | Возможные варианты ответов | Веса |
| 1 | **Четко ли Вы осознаете границы своих познаний?**  Эксперт *четко* *осознает* границы своих познаний. | Да  Нет  Не уверен  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 |
| 2 | **Всегда ли Вы можете ответить на поставленный вопрос, если вопрос поставлен в этих границах?**  Эксперт может ответить на поставленный вопрос, если вопрос поставлен в этих границах. | Всегда  Иногда  Не всегда  Часто  Редко | 2 |
| 3 | **Как часто Вы ошибаетесь?**  Эксперт обычно не ошибается. | Часто  Редко  Иногда  Никогда  Всегда | 1 |
| 4 | **Можете ли Вы оценить значение некоторого параметра, неподдающегося прямому измерению?**  Эксперта можно попросить оценить значение некоторого параметра, неподдающегося прямому измерению, и *доверять* этой оценке. | Могу  Не могу  Затрудняюсь ответить  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 7 |
| 5 | **Обладаете ли Вы некоторой моделью предметной области?**  Эксперт обладает некоторой (хотя бы неявной) моделью предметной области, поэтому его ответы на различные вопросы всегда согласованы между собой. | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да  Скорее нет | 5 |
| 6 | **Всегда ли Вы можете объяснить причины и/или мотивы своих решений, ответов, рекомендаций?**  Эксперт может объяснить причины и/или мотивы своих решений, ответов, рекомендаций. | Всегда  Иногда  Не всегда  Часто  Редко | 7 |
| 7 | **Важна ли для Вас степень детализации?**  Чем подробнее задаваемые эксперту вопросы, тем больше он выдает информации. | Важна  Не важна  Скорее важна, чем нет  Скорее не важна  Затрудняюсь ответить | 9 |
| 8 | **Трудно ли для Вас сравнивать несколько ситуаций (вариантов, альтернатив и т.д.), находить в них различия и отличать, принципиальны ли они и к чему приводят?**  Эксперт может сравнивать несколько ситуаций (вариантов, альтернатив и т.д.), находить в них различия и отличать, принципиальны ли они и к чему приводят. | Трудно  Не трудно  Скорее трудно, чем нет  Скорее не трудно  Затрудняюсь ответить | 8 |
| 9 | **Способны ли Вы учесть одновременное воздействие нескольких независимых или взаимозависимых факторов, параметров, критериев и т.д?**  Эксперт способен учесть одновременное воздействие нескольких независимых или взаимозависимых факторов, параметров, критериев и т.д. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  Затрудняюсь ответить | 9 |
| 10 | **Можете ли Вы о себе сказать, что Вы рациональны и последовательны в своих предпочтениях?**  Эксперт рационален и последователен в своих предпочтениях, поэтому принимаемые им решения разумны и поддаются автоматизации. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  Затрудняюсь ответить | 2 |
| 11 | **Важна ли для Вас форма и последовательность задаваемых вопросов?**  Ответ эксперта не зависит от формы и последовательности задаваемых вопросов. | Да  Нет  В отдельных случаях  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 8 |
| 12 | **Вы всегда искренни в Ваших ответах?**  Искренность ответов эксперта не позволяет вводить в заблуждение тех, кто задает вопросы. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  В отдельных случаях | 1 |
| 13 | **Вы беспристрастный человек?**  Эксперт должен быть беспристрастным. | Да  Нет  Не всегда  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 |
| 14 | **Вам удобно работать в группе?**  Эксперт не возражает против работы в группе экспертов, что позволяет обобщать, согласовывать и интегрировать несколько мнений. Это приводит к повышению качества экспертизы. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  Терплю | 8 |
| 15 | **Затрудняют ли Вас противоречия в эмпирических знаниях о Вашей предметной / проблемной области?**  Каждое эмпирическое знание противоречиво и неполно. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  Терплю | 6 |
| 16 | **Как Вы решаете проблему сужения, пересечения границ проблемной области?**  Противоречия чаще всего служат отправной точкой в рассуждениях хорошего эксперта. | Пренебрегаю ими  Отталкиваюсь от них в ходе рассуждения  Учитываю в ходе рассуждения | 9 |
| 17 | **Важны ли для Вас такие оттенки, как:**  **«Вы знаете, что …»**  **«Вы думаете, что …»**  **«Вы хотите, что …»**  **«Вы считаете, что …» и т.д.?**  Каждое эмпирическое знание модально. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  Не знаю | 8 |
| 18 | **Всегда ли Вы в ходе беседы стремитесь за частным увидеть обобщенное, т.е. цепочки вида: факт – обобщенный факт и т.д.?**  Иногда эксперимент порождает новые знания в ходе беседы с инженером по знаниям. | Всегда  Никогда  Иногда  Часто  Не знаю | 6 |
| 19 | **На что Вы тратите большую часть времени: на понимание или на решение задачи?**  Глубина понимания проблемы по Величковскому: эксперты, которые быстро и успешно решают интеллектуальные задачи, как правило, большую часть времени тратят на их понимание, в то время как плохие решатели быстро приступают к поиску решений и не могут найти решение. | На понимание задачи  На решение задачи  Скорее на понимание, чем на решение  Скорее на решение, чем на понимание  Затрудняюсь ответить | 9 |
| 20 | **Важно ли для Вас понимание динамики Вашей предметной области?**  Историзм: познание настоящего есть познание породившего его прошлого. Способность оценивать динамику предметной области экспертом. | Да  Нет  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да  Не знаю | 7 |

### Модель профессиональных качеств инженера по знаниям

Профессиональные качества инженера по знаниям:

1. *Широкая общенаучная гуманитарная подготовка:*
   1. Знакомство с методами реферирования и анкетирования текста;
   2. Владение навыками быстрого чтения;
   3. Знание текстологических методов извлечения знаний;
2. *Базовая подготовка в области искусственного интеллекта:*
   1. Квалифицированное знакомство с моделями и методами представления знаний в интеллектуальных системах;
   2. Квалифицированное знакомство с методами обработки знаний в интеллектуальных системах;
   3. Квалифицированное знакомство с основами системного анализа;
   4. Квалифицированное знакомство методами получения знаний;
   5. Владение базовыми методами структурирования информации:
      1. Многомерное шкалирование;
      2. Кластерный анализ;
      3. Факторный анализ;
      4. Иерархическая кластеризация;
      5. Построение взвешенных ситуаций;
      6. Ранжирование деревьев выбора;
      7. Анализ репертуарных решеток.
   6. Владение методологиями разработки интеллектуальных систем
   7. Квалифицированное знакомство с инструментальными средствами построения интеллектуальных систем;
   8. Владение практическими навыками работы на ЭВМ одним ил несколькими языками программирования;
3. *Знакомство с элементами когнитивной психологии:*
   1. Способы репрезентации понятий и процессов в памяти человека;
   2. Основные механизмы мышления (логические и ассоциативные);
   3. Способы оптимизации мышления (мозговой штурм, ролевые игры и др.)

Дополнительные профессиональные качества:

1. Инженер по знаниям всегда выглядит здоровым и бодрым;
2. Инженер по знаниям должен вести себя спокойно и уверенно;
3. Инженер по знаниям должен быть доброжелателен и проявлять интерес к собеседнику;
4. Инженер по знаниям всегда доверяет эксперту, считает его знания полными.

Модель профессиональных качеств инженера по знаниям:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Требования** | **Возможные варианты ответов** | **Веса** |
| 1 | Знакомы ли Вы с методами реферирования и анкетирования текста? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 |
| 2 | Владеете ли Вы навыками быстрого чтения? | Да  Нет  Не уверен  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 |
| 3 | Знаете ли Вы текстологические методы извлечения знаний? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 2 |
| 4 | Знакомы ли Вы с моделями и методами представления знаний в интеллектуальных системах? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 3 |
| 5 | Знакомы ли Вы с методами обработки знаний в интеллектуальных системах? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да  Скорее нет | 3 |
| 6 | Знакомы ли Вы с основами системного анализа? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 3 |
| 7 | Известны ли Вам методы получения знаний? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 2 |
| 8 | Владеете ли Вы со следующими методами структурирования информации:   1. Многомерное шкалирование; 2. Кластерный анализ; 3. Факторный анализ; 4. Иерархическая кластеризация; 5. Построение взвешенных ситуаций; 6. Ранжирование деревьев выбора; 7. Анализ репертуарных решеток?   (напротив каждого метода отметить степень владения им) | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 (для каждого) |
| 9 | Владеете ли Вы методологиями разработки интеллектуальных систем? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 5 |
| 10 | Знакомы ли Вам инструментальные средства построения интеллектуальных систем? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 4 |
| 11 | Владеете ли Вы практическими навыками работы на ЭВМ одним ил несколькими языками программирования? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 2 |
| 12 | Известны ли Вам способы репрезентации понятий и процессов в памяти человека? | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 2 |
| 13 | Известны ли Вам основные механизмы мышления:   1. Логические; 2. Ассоциативные?   (напротив каждого механизма отметить, на сколько хорошо Вы с ним знакомы) | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 2 (для каждого) |
| 14 | Известны ли Вам способы оптимизации мышления:   1. Мозговой штурм; 2. Ролевые игры?   (напротив каждого способа отметить, на сколько хорошо Вы с ним знакомы) | Да  Нет  Очень приблизительно  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 3 (для каждого) |
| 15 | Всегда ли Вы выглядите здоровым и бодрым при общении с экспертом? | Да  Нет  Не всегда  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 |
| 16 | Всегда ли Вы ведете себя спокойно и уверенно при работе с экспертом? | Да  Нет  Не всегда  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 1 |
| 17 | Проявляете ли Вы доброжелательность и интерес к собеседнику? | Да  Нет  Не всегда  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 2 |
| 18 | Считаете ли Вы знания эксперта полными? | Да  Нет  Не всегда  Скорее да, чем нет  Скорее нет, чем да | 5 |

## Психологические тесты

### Тест на ригидность/гибкость

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание утверждений** | **Да** | **Нет** |
| 1 | Полезно читать книги, в которых содержатся мысли, противоположные моим собственным. |  |  |
| 2 | Меня раздражает, когда отвлекают от важной работы (например, просят совета). |  |  |
| 3 | Праздники нужно отмечать с родственниками. |  |  |
| 4 | Я могу быть в дружеских отношениях с людьми, чьи поступки не одобряю. |  |  |
| 5 | В игре я предпочитаю выигрывать. |  |  |
| 6 | Когда я опаздываю куда-нибудь, я не в состоянии думать ни о чем другом, кроме как скорее доехать. |  |  |
| 7 | Мне труднее сосредоточиться, чем другим. |  |  |
| 8 | Я много времени уделяю тому, чтобы все вещи лежали на своих местах. |  |  |
| 9 | Я очень напряженно работаю. |  |  |
| 10 | Неприличные шутки нередко вызывают у меня смех. |  |  |
| 11 | Уверен, что за моей спиной обо мне говорят. |  |  |
| 12 | Меня легко переспорить. |  |  |
| 13 | Я предпочитаю ходить известными маршрутами. |  |  |
| 14 | Всю свою жизнь я строго следую принципам, основанным на чувстве долга. |  |  |
| 15 | Временами мои мысли проносятся быстрее, чем я успеваю их высказать. |  |  |
| 16 | Бывает, что чья-то нелепая оплошность вызывает у меня смех. |  |  |
| 17 | Бывает, что мне в голову приходят плохие слова, часто даже ругательства, и я не могу никак от них избавиться. |  |  |
| 18 | Я уверен, что в мое отсутствие обо мне говорят. |  |  |
| 19 | Я спокойно выхожу из дома, не беспокоясь о том, заперта ли дверь, выключен ли свет, газ и т.п. |  |  |
| 20 | Самое трудное для меня в любом деле – это начало. |  |  |
| 21 | Я, практически всегда, сдерживаю свои обещания. |  |  |
| 22 | Нельзя строго осуждать человека, нарушающего формальные правила. |  |  |
| 23 | Мне часто приходилось выполнять распоряжения людей, гораздо меньше знающих, чем я. |  |  |
| 24 | Я не всегда говорю правду. |  |  |
| 25 | Мне трудно сосредоточиться на какой-либо задаче или работе. |  |  |
| 26 | Кое-кто настроен против меня. |  |  |
| 27 | Я люблю доводить начатое до конца. |  |  |
| 28 | Я всегда стараюсь не откладывать на завтра то, что можно сделать сегодня. |  |  |
| 29 | Когда я иду или еду по улице, я часто подмечаю изменения в окружающей обстановке – подстриженные кусты, новые рекламные щиты и т.д. |  |  |
| 30 | Иногда я так настаиваю на своем, что люди теряют терпение. |  |  |
| 31 | Иногда знакомые подшучивают над моей аккуратностью и педантичностью. |  |  |
| 32 | Если я не прав, я не сержусь. |  |  |
| 33 | Обычно меня настораживают люди, которые относятся ко мне дружелюбнее, чем я ожидал |  |  |
| 34 | Мне трудно отвлечься от начатой работы даже ненадолго. |  |  |
| 35 | Когда я вижу, что меня не понимают, я легко отказываюсь от намерения доказать что-либо. |  |  |
| 36 | В трудные моменты я умею позаботиться о других. |  |  |
| 37 | У меня тяга к перемене мест, и я счастлив, когда брожу где-нибудь или путешествую. |  |  |
| 38 | Мне нелегко переключиться на новое дело, но потом, разобравшись, я справляюсь с ним лучше других. |  |  |
| 39 | Мне нравится детально изучать то, чем я занимаюсь. |  |  |
| 40 | Мать и отец заставляли подчиниться меня даже тогда, когда я считал это неразумным. |  |  |
| 41 | Я умею быть спокойным и даже немного равнодушным при виде чужого несчастья. |  |  |
| 42 | Я легко переключаюсь с одного дела на другое. |  |  |
| 43 | Из всех мнений по спорному вопросу только одно действительно является верным. |  |  |
| 44 | Я люблю доводить свои умения и навыки до автоматизма. |  |  |
| 45 | Меня легко увлечь новыми затеями. |  |  |
| 46 | Я пытаюсь добиться своего наперекор обстоятельствам. |  |  |
| 47 | Во время монотонной работы я невольно начинаю изменять способ действия, даже если это порой ухудшает результат. |  |  |
| 48 | Люди порой завидуют моему терпению и дотошности. |  |  |
| 49 | На улице, в транспорте я часто разглядываю окружающих людей. |  |  |
| 50 | Если бы люди не были настроены против меня, я бы достиг в жизни гораздо большего. |  |  |

**Коды ответов:**

«НЕТ»: 1, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 18, 20, 23, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 38, 39, 40, 43, 44, 46, 48, 50.

«ДА»: 2, 3, 5, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 32, 35, 36, 37, 41, 42, 45, 47, 49.

**Результаты:**

От 0-13 – гибкий; 14-27 – проявляет черты ригидности и гибкости; 28-40 – ригидный.

**Источник:** Батаршев А.В. Психодиагностика в управлении: Практическое руководство: Учеб.-практич.пособие. – М.: Дело, 2005. – 496 с.

### Тест «Художник или мыслитель»

Для художественного типа, т.е. людей, у которых доминирует правое полушарие мозга, характерны яркие образы, возникающие в результате живого восприятия, эмоций. У представителей мыслительного типа – левопролушарного – преобладают абстракции, логические рассуждения. Спорить, кто из них умнее, нет смысла, поскольку речь идет лишь о двух специфических особенностях человеческого восприятия мира. Мыслитель со слабыми художественными задатками вряд ли добьется успехов в науке. До тех пор пока требуется дотошное собирание, регистрация и анализ факторов, он будет справляться с делом. Но когда потребуется подняться над фактами, представить общую картину явлений, без художественного мышления не обойтись. Верно и другое: если художественный тип заметно преобладает над мыслительным, то прежде чем посвящать себя точным наукам, стоит серьезно подумать. Не следует, конечно, делать вывод, будто человеку на роду написано быть художником, если у него на первом месте этот тип мышления. Зато небесполезно знать, что подавляющее большинство художников, скульпторов, музыкантов, актеров имеют более или менее выраженные черты этого типа. Внешние проявления функциональной ассиметрии мозга позволяют делать выводы о некоторых наиболее характерных чертах личности.

**Инструкция:**

Ответьте на следующие вопросы, пользуясь одиннадцатибальной системой. Категорическому отрицанию соответствует 0 баллов, безоговорочному согласию – 10. Но, если, например, первый же вопрос поставит Вас в тупик, поскольку Вы не относите себя к мрачным личностям, но в то же время не торопитесь пополнить ряды счастливых оптимистов, то в Вашем распоряжении все остальные баллы – от 1 до 9. Постарайтесь поставить себе справедливую оценку «за настроение».

1. У меня преобладает хорошее настроение.

2. Я помню то, чему училась несколько лет назад.

3. Прослушав раз-другой мелодию, я могу правильно воспроизвести ее.

4. Когда я слушаю рассказ, то представляю его в образах.

5. Я считаю, что эмоции в разговоре только мешают.

6. Мне трудно дается алгебра.

7. Я легко запоминаю незнакомые лица.

8. В группе приятелей я первой начинаю разговор.

9. Если обсуждают чьи-то идеи, то я требую аргументов.

10. У меня преобладает плохое настроение.

**Результат:**

Подсчитайте отдельно сумму баллов по строкам 1, 2, 5, 8, 9 (левое полушарие) и 3, 4, 6, 7, 10 (правое полушарие).

1. Если Ваш «левополушарный» (Л) результат более чем на 5 баллов превышает «правополушарны» (П), то значит, Вы принадлежите к логическому типу мышления. Вы, вообще-то оптимистка, и считаете, что большую часть своих проблем решите самостоятельно.

Как правило, Вы без особого труда вступаете в контакт с людьми. В работе и житейских делах больше полагаетесь на расчет, чем на интуицию. Испытываете больше доверия к информации, полученной из печати, чем к собственным впечатлениям. Вам легче даются виды деятельности, требующие логического мышления. Если профессия, к которой Вы стремитесь, требует именно логических способностей, то Вам повезло. Вы можете стать хорошим математиком, преподавателем точных наук, конструктором, организатором производства, программистом ЭВМ, чертежником... продолжите этот список сами.

2. П больше Л. Это означает, что Вы человек художественного склада. Представитель этого типа склонен к некоторому пессимизму. Предпочитает полагаться больше на собственные чувства, чем на логический анализ событий, и при этом зачастую не обманывается. Не очень общителен, но зато может продуктивно работать даже в неблагоприятных условиях (шум, различные помехи и т.п.). Его ожидает успех в таких областях деятельности, где требуются способности к образному мышлению – художник, актер, архитектор, врач, воспитатель.

3. Перед человеком, в равной степени сочетающим в себе признаки логического и художественного мышления, открывается широкое поле деятельности. Зоны его успеха там, где требуется умение быть последовательным в работе и одновременно образно, цельно воспринимать события, быстро и тщательно продумывать свои поступки даже в экстремальной ситуации. Менеджер и испытатель сложных технических систем, лектор и переводчик – все эти профессии требуют гармоничного взаимодействия противоположных типов мышления.

**Источник:** Карелин А. «Большая энциклопедия психологических тестов»

### Тест на тип темперамента (по кругу Г. Айзенка)

Ответьте на 57 вопросов либо «да», либо «нет».

1. Часто ли Вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы встряхнуться, испытать возбуждение?
2. Часто ли Вы чувствуете, что нуждаетесь в друзьях, которые вас понимают, могут одобрить или утешить?
3. Считаете ли Вы себя безобидным человеком?
4. Очень ли трудно Вам отказаться от своих намерений?
5. Вы обдумываете свои дела не спеша, предпочитаете подождать, прежде чем действовать?
6. Всегда ли Вы сдерживаете свои обещания, не считаясь с тем, что Вам это невыгодно?
7. Часто ли у Вас бывают спады и подъёмы настроения?
8. Вообще, Вы действуете и говорите быстро, не задерживаясь для обдумывания?
9. Возникало ли у Вас чувство, что Вы несчастный человек, хотя серьёзной причины для этого не было?
10. Верно ли, что Вы почти на всё могли бы решиться, если дело пошло на спор?
11. Вы смущаетесь, когда хотите завязать разговор с незнакомым человеком?
12. Бывает ли, что разозлившись, Вы выходите из себя?
13. Часто ли бывает, что Вы действуете под влиянием минуты?
14. Часто ли Вас терзают мысли о том, что чего-либо не следовало делать или говорить?
15. Предпочитаете ли Вы книги встречам с другими людьми?
16. Верно ли, что Вас довольно легко задеть?
17. Вы любите часто бывать в компании?
18. Бывают ли у Вас мысли, о которых неудобно рассказывать другим?
19. Верно ли, что Вы иногда полны энергии так, что всё горит в руках, а иногда вялые?
20. Предпочитаете ли иметь поменьше приятелей, но зато особенно близких?
21. Вы много мечтаете?
22. Когда на Вас кричат, отвечаете тем же?
23. Часто ли Вас терзает чувство вины?
24. Все ли ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли Вы дать волю чувствам и вовсю повеселиться в шумной компании?
26. Можно ли сказать, что нервы бывают у Вас часто натянуты до предела?
27. Вы слывёте за человека весёлого и живого?
28. После того как дело сделано, часто ли Вы мысленно возвращаетесь к нему, думая, что могли бы сделать лучше?
29. Вы обычно чувствуете себя спокойным, когда находитесь в компании?
30. Бывает ли, что Вы передаёте слухи?
31. Бывает ли, что Вам не спится из-за того, что разные мысли лезут Вам в голову?
32. Если хотите узнать о чём-нибудь, то предпочитаете прочитать в книге, чем спросить у друзей?
33. Бывает ли у Вас сильное сердцебиение?
34. Нравится ли Вам работа, требующая пристального внимания?
35. Бывают ли у Вас приступы дрожи?
36. Если бы Вы знали, что никогда сказанное Вами не будет раскрыто, всегда бы высказывались в духе общепринятого?
37. Вам неприятно бывать в компании, где подшучивают друг над другом?
38. Вы раздражительны?
39. Вам нравится работа, которая требует быстроты действия?
40. Верно ли, что Вам нередко не дают покоя мысли о разных неприятностях и ужасах, которые могли бы произойти, хотя всё закончилось благополучно?
41. Вы медлительны и неторопливы в движениях?
42. Вы когда-нибудь опаздывали на свидания или на работу?
43. Часто ли вам снятся кошмары?
44. Вы любите поговорить настолько, что никогда не упустите удобный случай с незнакомым человеком?
45. Беспокоят ли вас какие-либо боли?
46. Вы чувствовали бы себя несчастным, если долго не смогли бы видеться со своими знакомыми, друзьями?
47. Можете ли Вы назвать себя нервным человеком?
48. Среди людей, которых Вы знаете, есть ли такие, которые Вам явно не нравятся?
49. Можете ли Вы сказать, что Вы уверенный в себе человек?
50. Обидитесь ли Вы, если покритиковать недостатки Ваши и Вашей работы?
51. Вы считаете, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
52. Беспокоит ли Вас чувство, что Вы чем-то хуже других?
53. Вам трудно внести оживление в скучную компанию?
54. Бывает ли, что Вы говорите о вещах, в которых совсем не разбираетесь?
55. Вы беспокоитесь о своём здоровье?
56. Вы любите подшучивать над другими?
57. Страдаете ли Вы от бессонницы?

**Обработка результатов:**

Если ответ совпадает с указанным в ключе, то ему присваивается один балл.

* Искренность: «**да**» на вопросы 6, 24, 36; «**нет**» на вопросы 12, 18, 30, 42, 48, 54.
* Нестабильность: «**да**» на вопросы 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57.
* Экстраверсия: «**да**» на вопросы 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56; «**нет**» на вопросы 5, 15, 20, 29, 32, 34, 37, 41, 51.

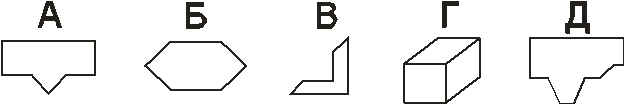
Если показатель искренности составляет больше 5 баллов, то ответы были не искренни. Далее смотрим, куда попадает результат по кругу Г. Айзенка.

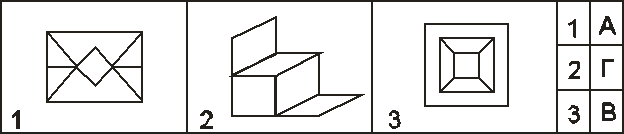
**Источник:** Долгова В.И., Шумакова О.А., Латюшин Я.В. Учебно-методический комплекс по практике в педагогическом училище (IV курс очной формы обучения). – Челябинск, 2004. – 92с. (с. 41-50)

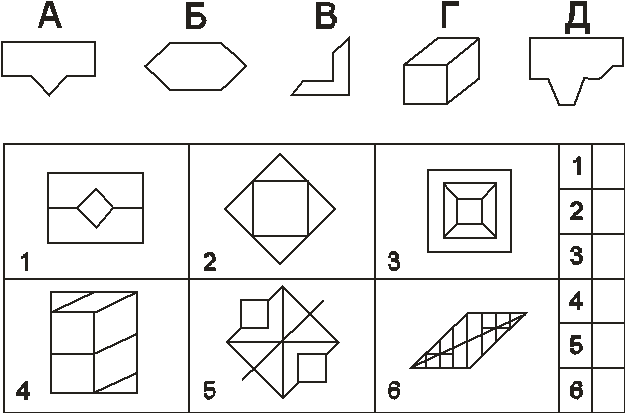
### Тест на полезависимость/поленезависимость (методика «Фигуры Готтшальдта»)

**Инструкция:**

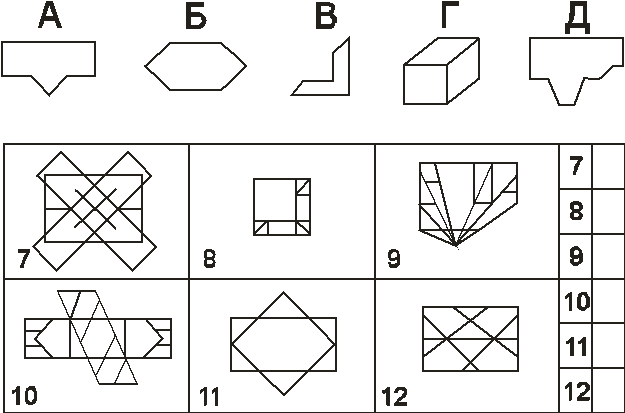
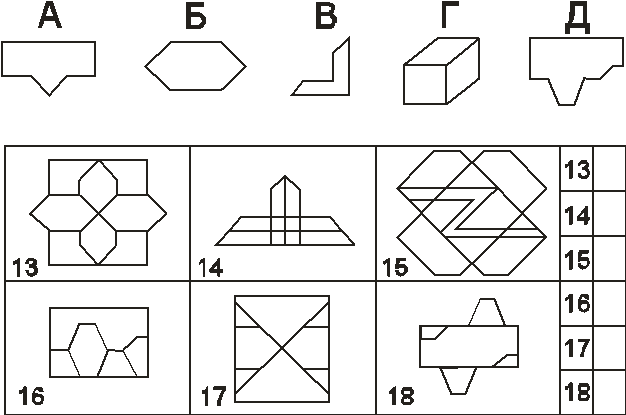
В каждом сложном рисунке имеется один из следующих элементов:

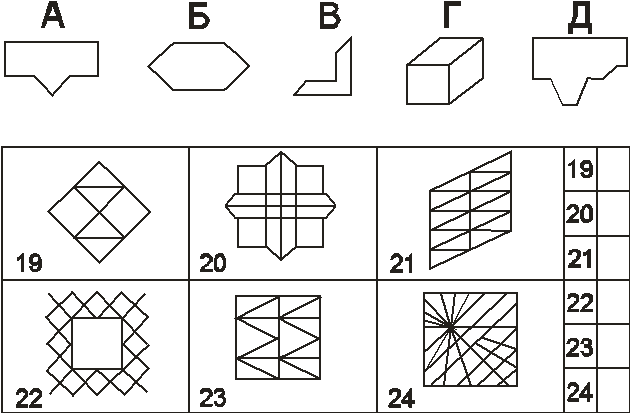
Назовите в каждом случае, какой из этих элементов содержится в рисунке. Например:

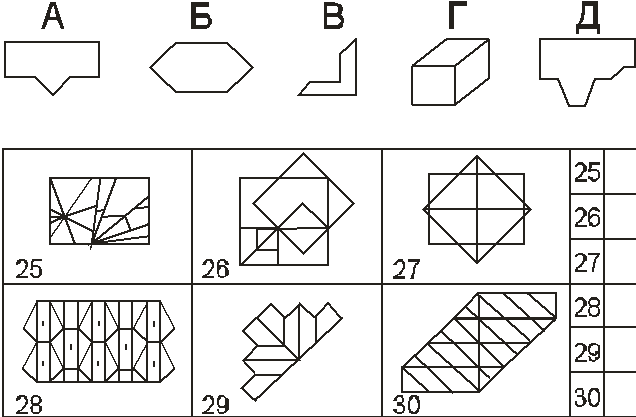
Помните:

* В каждом рисунке имеется один из элементов той же величины и также расположенный как на образце;
* В каждом рисунке имеется только один из элементов.

**Тестовые задания:**

******

******



Общее описание задачи. Испытуемым предлагается в тридцати замаскированных фигурах найти одну из пяти эталонных фигур и указать ее. Сложные фигуры предъявляются по одной. Фиксируется время поиска фигуры (каждой) и ошибки. На экране предъявляются эталонные фигуры и следующая инструкция: «Вам будут предъявлены сложные фигуры (изображения), в каждой из которых имеется один из простых эталонов, закодированных буквами А, Б, В, Г, Д. Вы должны найти в каждом случае, какой из этих элементов содержится в рисунке и указать его (набрать код элемента)».

После инструкции следует демонстрация примера с правильным выбором.

Обработка результатов. Фиксируется время поиска каждой фигуры и ошибки. Подсчитывается индекс полезависимости-поленезависимости по формуле:

**Ипз-пнз = количество правильных решений / общее время (мин.)**

При И пз-пнз > 2,5 считается выраженным параметр поленезависимости..

При И пз-пнз < 2,5 выражен параметр полезависимости.

**Правильные ответы:**

1-А

2-Б

3-В

4-Г

5-В

6-В

7-А

8-В

9-Д

10-Д

11-Б

12-А

13-А

14-В

15-Б

16-Д

17-А

18-А

19-Б

20-В

21-Г

22-Б

23-Г

24-А

25-Д

26-Б

27-А

28-Д

29-В

30-Б

**Источник:** Psylab.info – энциклопедия психодиагностики.