**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учебно-методическое объединение по гуманитарному образованию**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования

Республики Беларусь

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. И. Жук

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.

Регистрационный № ТД-\_\_\_\_\_\_\_\_/ тип.

**ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ**

Типовая учебная программа

для высших учебных заведений по специальностям

1-21 05 01 «Белорусская филология» (по направлениям)

Направление специальности 1-21 05 01-02 «Белорусская филология (компьютерное обеспечение)»

1-21 05 02 «Русская филология» (по направлениям)

Направление специальности 1-21 05 02-02 «Русская филология   
(компьютерное обеспечение)»

СОГЛАСОВАНО СОГЛАСОВАНО

Председатель Начальник Управления

Учебно-методического объединения высшего и среднего специального образования

по гуманитарному образованию Министерства образования Республики Беларусь

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Л. Клюня \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. И. Романюк

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012 г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.

Проректор по научно-методической работе

Государственного учреждения образования

«Республиканский институт высшей школы»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. В. Титович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012 г.

Минск 2012

**СОСТАВИТЕЛИ:**

**Минкевич Дмитрий Геннадьевич** – старший преподаватель кафедры классической филологии Белорусского государственного университета

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

кафедра общего и славянского языкознанияучреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»;

**Елисеева Ольга Евгеньевна** – доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий факультета информационных технологий и управления учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

кафедрой прикладной лингвистики филологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 23 мая 2012 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 28 мая 2012 г.);

Научно-методическим советом по филологическим специальностям учебно-методического объединения по гуманитарному образованию (протокол № 6 от 21 июня 2012 г.).

**Ответственный за редакцию**: Д. Г. Минкевич

**Ответственный за выпуск**: Д. Г. Минкевич

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Характеристика учебной дисциплины.**

Дисциплина «Инженерия знаний» входит в комплекс дисциплин по направлению "Компьютерное обеспечение", предусмотренный для студентов университетов филологических специальностей, наряду с такими дисциплинами данного направления, как "Методы автоматической обработки текстов", "Корпусная лингвистика". Изучение дисциплины «Инженерия знаний» возможно после освоения студентами дисциплины «Введение в компьютерную филологию». Содержание дисциплины "Инженерия знаний" непосредственно коррелирует с дисциплиной "Формализация языка в экспертных системах".

Поиск, приобретение и формализация знаний при создании экспертных систем требуют специального языковедческого обеспечения, для осуществления которого требуются всесторонне подготовленные специалисты-филологи. Помимо представления широкого круга специальных прикладных задач, появляющихся перед специалистами по прикладной лингвистике на разных этапах проектирования различных интеллектуальных систем (в том числе экспертных систем), дисциплина «Инженерия знаний» призвана, в основном, привлечь внимание обучаемых к аспектам, связанным с компьютерной филологией и относящимся к интеллектуальным системам, предназначенным именно для филологии.

**Цель и задачи учебной дисциплины**

**Цель дисциплины** — ознакомить студентов с современным состоянием и направлениями инженерии знаний, с методами работы со знаниями и этапами построения экспертных систем в различных областях знаний, прежде всего в филологии. Современные информационные возможности требуют от будущих специалистов-филологов систематических знаний и навыков работы с интеллектуальными технологиями, четкого понимания их лингвистических аспектов. Компьютерные филологи могут внести существенный вклад в разработку различных интеллектуальных систем, основанных на знаниях, особенно в сфере обработки текстов на естественных языках.

**Задачи дисциплины** сводятся к ознакомлению студентов с методами, формами и алгоритмами работы со знаниями, с порядком и способами построения и организации баз знаний в интеллектуальных системах; к обучению студентов лингвистическим аспектам инженерии знаний.

Изучив дисциплину, студенты должны **знать**:

* общие принципы построения и функционирования интеллектуальных систем, основанных на знаниях, экспертных систем;
* принципы и структуры представления знаний, принципы создания баз знаний;
* способы приобретения знаний, применяемые при создании экспертных систем;
* основные алгоритмы, применяемые в экспертных системах;
* наиболее известные экспертные системы, применяемые в различных областях знания (MYCIN, ANALYST, RUNE и т.д.);
* принципы построения интеллектуальных систем в филологии, обучающих интеллектуальных систем;

Студенты должны **уметь**:

* выявлять основные структурные элементы интеллектуальных систем, основанных на знаниях, анализировать их лингвистические аспекты;
* использовать существующие структуры представления знаний, применяемые в интеллектуальных системах;
* применять основные способы поиска и приобретения знаний с элементами их формализации при создании экспертных систем;
* разрабатывать нетехнические составляющие интеллектуальных систем в филологии, обучающих систем.

**Рекомендуемые формы и методы** **обучения и воспитания** включают:

* + лекции с использованием мультимедийных презентаций;
  + практические занятия, включающие в себя анализ действующих экспертных систем, решение учебных задач.

**Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов включает контролируемую работу по выполнению подготовленных учебных задач; подготовку к практическим занятиям; работу в компьютерном классе, ориентированную на выполнение индивидуальных заданий.

Рекомендуемая форма контроля – зачет.

**Рекомендуемый объем часов и формы проведения занятий**

На изучение дисциплины «Инженерия знаний» для специальностей 1-21 05 01 Белорусская филология (компьютерное обеспечение), 1-21 05 02 Русская филология (компьютерное обеспечение) в соответствии с образовательным стандартом отводится 48 часов, из них аудиторных – 34 (20 часов – лекции, 14 часов – практические занятия).

**Перечень рекомендуемых средств диагностики результатов учебной деятельности:**

1. Опрос на лекциях и на практических занятиях.
2. Выполнение заданий в рамках самостоятельной работы, в т.ч. по КСР.
3. Зачет как итоговая форма контроля знаний.

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Название раздела**  (темы, занятия) | **Количество аудиторных часов** | | | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **лабораторные занятия** | **семинары** | **управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1. | Инженерия знаний – одно из перспективных направлений применения компьютерной филологии. | 6 | 2 |  |  | 2 |
| 2. | Представление знаний: принципы, методы, структуры. | 4 | 4 |  |  | 2 |
| 3. | Извлечение знаний. Методы извлечения знаний. | 4 | 4 |  |  | 4 |
| 4. | Инструментальные средства, применяемые при разработке экспертных систем. | 4 | 2 |  |  | 4 |
| 5. | Построение и верификация суждений. Машина логического вывода. | 2 | 2 |  |  | 2 |
|  | **ИТОГО ЧАСОВ ПО КУРСУ:** | **20** | **14** |  |  | **14** |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

**Тема 1.** **Инженерия знаний – одно из перспективных направлений применения компьютерной филологии.**

Инженерия знаний – определение понятия. Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы. Экспертные системы. Обучающие экспертные системы. Обзор наиболее известных экспертных систем (MYCIN, ARAMIS, ANALYST, RUNE и др.). Экспертное знание, способы его формализации. Задачи филолога, возникающие в процессе создания экспертных систем. Экспертные системы для филологии.

**Тема 2. Представление знаний: принципы, методы, структуры.**

Информация, данные, знания. Виды знаний. Поле знаний. Принципы представления знаний. Базы данных. Базы знаний. Синтаксис и семантика в инженерии знаний. Формализация знаний. Символическое представление. Языки представления знаний (KRL, FRL, KL-ONE, OPS5 и др.). Модели представления знаний: продукционные модели, фреймы, логические модели, семантические и ассоциативные сети. Применение графов для представления знаний. Неопределенность данных и знаний.

**Тема 3. Извлечение знаний. Методы извлечения знаний.**

Теоретические аспекты извлечения знаний. Стадии извлечения знаний. Уровни извлечения знаний. Методы извлечения знаний. Коммуникативные и текстологические методы: наблюдение, круглый стол, интервью, анализ литературы и др. Параметрическое обучение. Обучение на основе выводов по индукции. Обучение на основе выводов по аналогии. Автоматизация процесса извлечения знаний.

**Тема 4. Инструментальные средства, применяемые при разработке экспертных систем.**

Основные понятия процесса разработки интеллектуальных систем. Модели процессов разработки. Языки программирования, применяемые для разработки систем представления знаний (LISP, CLIPS, PILOT/2 и др.). Обзор инструментальных систем и сред: ART, KEE, G2 и др.

**Тема 5. Построение и верификация суждений. Машина логического вывода.**

Алгоритмы, применяемые в инженерии знаний. Эвристические методы. Построение и проверка гипотез. Отслеживание истинности предположений.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Основная рекомендуемая литература по курсу**

1. Гаврилова, Т. А., Хорошевский, В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – Санкт-Петербург, 2001.
2. Гаврилова, Т. А., Червинская, К. Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. – Москва, 1992.
3. Джексон, П. Введение в экспертные системы. – Москва, 2001.
4. Джозеф, Дж., Гари, Р. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. – Москва, 2006.
5. Зубов, А. В., Зубова, И. И. Основы искусственного интеллекта для лингвистов. – Москва, 2007.

**Дополнительная рекомендуемая литература по курсу**

1. Баранов, А. Н. Введение в прикладную лингвистику. Серия "Новый лингвистический учебник". – Москва, 2003.
2. Беляева, Л. Н. Лингвистические автоматы в современных гуманитарных технологиях. – Санкт-Петербург, 2007.
3. Гаврилова, Т. А., Муромцев, Д. И. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы. – Санкт-Петербург, 2008.
4. Зубов, А. В., Зубова, И. И. Информационные технологии в лингвистике. – Москва, 2004.
5. Интеллектуальные технологии и системы. – Мосвка, 2003.
6. Клоксин, У., Меллиш, К. Программирование на языке PROLOG. – Москва : Мир, 1987.
7. Леонтьева, Н. Н. Автоматическое понимание текстов: системы, модели, ресурсы. – Москва, 2006.
8. Лорьер, Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. – Москва : Мир , 1991.
9. Марчук, Ю. Н. Основы компьютерной лингвистики. – Москва, 2000.
10. Москин, Н. Д. О представлении знаний с помощью семантических сетей в интеллектуальной системе по исследованию фольклорных текстов // OSTIS-2011.– С. 115 – 124.
11. Прикладное языкознание. Учебник / Л. В. Бондарко, Л. А. Вербицкая, Г. Я. Мартыненко и др.; Отв. ред. А.С. Герд. – Санкт-Петербург, 1996.
12. Рычкова, Л. В. Язык. Образование. Компьютер. – Гродно, 2010.
13. Скороходько, Э. Ф. Семантические сети и автоматическая обработка текста /Э.Ф. Скороходько.– Киев, 1983.
14. Степанов, М. Ф. Машинный перевод и общение на естественном языке. –Саратов, 2000.
15. Уэбстер, Ф. Теории информационного общества. – Москва, 2004.

**Дистрибутивы программных продуктов и on-line ресурсы**

1. Управление знаниями в сфере интеллектуальных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sites.google.com /site /upravlenieznaniami/ inzeneria-znanij. – Дата доступа: 12.07.2012.
2. Курс лекций по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  http://www.mari-el.ru/mmlab /home/AI/. – Дата доступа: 12.07.2012.
3. Филология и лингвистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// filologia.su/freymy/. – Дата доступа: 14.07.2012.
4. Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pd-web.net/intellektualnye-informacionnye-sistemy/. – Дата доступа: 13.07.2012.
5. Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aiportal.ru/articles/knowledge-models/1/. – Дата доступа: 12.07.2012.

**Ссылки на свободно-доступные инструменты разработки ЭС**

# A Tool for Building Expert Systems [Electronic resource]. – Mode of access: http://clipsrules.sourceforge.net/. – Date of access: 25.06.2012.

# wxCLIPS Q&A [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.anthemion.co.uk/wxclips/. – Date of access: 25.06.2012.

**Критерии оценки результатов учебной деятельности для выведения накопительного балла:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки уровня знаний и компетенций студента** |
| ***10 баллов*** | Студент активно участвовал во всех практических занятиях, демонстрируя глубокие знания как следствие серьезной предварительной самостоятельной работы; регулярно отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| ***9* *баллов*** | Студент активно участвовал во всех практических занятиях, демонстрируя достаточно глубокие знания как следствие серьезной предварительной самостоятельной работы; отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| **8 *баллов*** | Студент активно участвовал во всех практических занятиях, как правило, демонстрируя глубокие знания как следствие серьезной предварительной самостоятельной работы; отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| **7 *баллов*** | Студент участвовал во всех практических занятиях, демонстрируя достаточный уровень знаний как следствие предварительной самостоятельной работы; как правило, отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| **6 *баллов*** | Студент участвовал во всех практических занятиях, как правило, демонстрируя достаточный уровень знаний; как правило, отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| **5 *баллов*** | Студент участвовал во всех практических занятиях, как правило, демонстрируя достаточный уровень знаний; как правило, отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| ***4 балла*** | Студент участвовал во всех практических занятиях; изредка отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| ***3 балла*,**  **не зачтено** | Студент участвовал в двух третях практических занятий; не отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| ***2 балла*,**  **не зачтено** | Студент участвовал менее чем в двух третях практических занятий; не отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |
| ***1 балл*,**  **не зачтено** | Студент участвовал менее чем в половине практических занятий либо вовсе не посещал практические занятия; не отвечал на вопросы преподавателя на лекциях. |

Студенты, набравшие 10 – 7 баллов, получают зачет по результатам работы в семестре.

Студенты, набравшие 6 – 5 баллов, получают зачет в случае, если они исчерпывающе ответили на два вопроса из перечня вопросов к зачету, которые выбрали сами, либо продемонстрировали достаточный уровень знаний при ответе на вопрос, выбранный из перечня преподавателем.

Студенты, набравшие 4 балла, получают зачет в случае, если успешно ответили на два вопроса из перечня вопросов к зачету.

Студенты, набравшие в процессе изучения дисциплины 3 – 1 балл, не могут быть аттестованы без отработок и, соответственно, повышения накопительного балла до 4-х.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ**

1. Применение технологий инженерии знаний.
2. Искусственный интеллект: история и современное состояние проблемы.
3. Разработка и применение экспертных систем в образовании.
4. Основные модели представления знаний.
5. Обучающие экспертные системы.
6. Инженерия знаний в экономической деятельности.
7. Инженерия знаний в медицине.
8. Инженерия знаний и PR-технологиях.
9. Инженерия знаний в технике.
10. Инженерия знаний в добывающей промышленности.
11. Инженерия знаний в создании АТСУ.

**Перечень вопросов к зачету   
По дисциплине «инженерия знаний»**

1. Определение предметной области инженерии знаний, цели и функции инженерии знаний.
2. Проблемы искусственного интеллекта в аспекте инженерии знаний.
3. Экспертные системы: основные понятия, структура.
4. Виды экспертных систем.
5. Обучающие экспертные системы.
6. Данные и знания. Виды знаний.
7. Поле знаний. Принципы представления знаний.
8. Базы данных vs базы знаний.
9. Формализация знаний. Символическое представление знаний.
10. Основные языки представления знаний.
11. Модели представления знаний. Продукционные модели.
12. Модели представления знаний. Фреймы.
13. Модели представления знаний. Семантические сети.
14. Теоретические аспекты задачи извлечения знаний.
15. Виды коммуникативных методов извлечения знаний.
16. Коммуникативные методы извлечения знаний. Пассивные методы.
17. Коммуникативные методы извлечения знаний. Активные групповые методы.
18. Коммуникативные методы извлечения знаний. Активные индивидуальные методы.
19. Текстологические методы извлечения знаний.
20. Автоматизация процесса извлечения знаний.
21. Дедукция и индукция. Виды выводов.
22. Основные этапы разработки интеллектуальных систем.
23. Модели процессов разработки интеллектуальных систем.
24. Основные языки программирования, применяемые для разработки интеллектуальных систем.
25. Примеры инструментальных систем и сред, применяемых для представления знаний.
26. Алгоритмы. Алгоритмы поиска решения в экспертных системах.
27. Эвристика. Эвристические методы в экспертных системах.
28. Машина логического вывода в экспертных системах.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Пояснительная записка**...…………………………………….….………………………...3

**Примерный тематический план** ….…………………….……………………………......5

**Содержание учебного материала**……………………………………..……......................6

**Информационно-методические материалы по дисциплине...**…………………..….....7

**Критерии оценки результатов учебной деятельности**………………………………....9

**Вопросы для самоподготовки**……………………....……………………………….........10

**Перечень** **вопросов к зачету (экзамену) по дисциплине** **«Инженерия знаний»**…….11

**Сведения об авторе:**

1. Минкевич Дмитрий Геннадьевич – старший преподаватель кафедры классической филологии Белорусского государственного университета.   
Тел. домашний: 8 017 281 83 05.