

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.10.03.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 3 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 3 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | 3 семестр - 16 часов; |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 3 семестр - 79,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Лабораторная работа Программирование (код) | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 3 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волошин А.А. |
| | Идентификатор | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волошин А.А. |
| | Идентификатор | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волошин А.А. |
| | Идентификатор | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных понятий и принципов создания информационных моделей и построения баз знаний, а также приобретение практических навыков в формализации знаний и информации в области электроэнергетики.

Задачи дисциплины

- – изучение основных понятий и принципов разработки баз знаний;;
- – приобретение практического навыка в формализации знаний и информации для разработки и составления баз знаний в области электроэнергетики;;
- – изучение методов взаимодействия с базами знаний;;
- – приобретение практических навыков в ведении, актуализации и взаимодействии с базами знаний..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|--|--|
| ПК-3 Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике | ИД-4 _{ПК-3} Применяет современные программные методы для решения задач релейной защиты и автоматики | знать: - – основные понятия и принципы разработки и составления базы знаний;; - – основные подходы к формализации данных для создания базы знаний;; - – основные методы взаимодействия с базами знаний.. уметь: - – формировать запросы к базе знаний для получения информации.; - – работать с различными средствами для создания и работы с базами знаний;; - – разрабатывать и составлять базу знаний предметной области;; - – анализировать и создавать информационную модель предметной области;. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | | |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|--|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 1 | Базы знаний | 16 | 3 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе №1 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (4 часа) [1], стр. 25-64 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 15-49 [2], 21-56</p> | | |
| 1.1 | Базы знаний | 16 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 8 | - | | | |
| 2 | Онтология в базах знаний | 30 | | 4 | 4 | 8 | - | - | - | - | - | - | 14 | | - | <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение расчетного задания (4 часа) <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе №1, 2 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (2 часа) [1], стр. 65-91 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 84-96</p> |
| 2.1 | Онтология в базах знаний | 30 | | 4 | 4 | 8 | - | - | - | - | - | - | 14 | | - | |
| 3 | Редактор баз знаний Protégé | 24 | | 2 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | - | 12 | | - | <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение расчетного задания (6 часов) <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе №2,3 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (2 часа) [2], стр.</p> |
| 3.1 | Редактор баз знаний Protégé | 24 | 2 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | - | 12 | - | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | 102-115 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 73-178 | |
| 4 | Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API | 26 | 2 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение расчетного задания (6 часов) <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе № 3,4 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (2 часа) [2], стр. 117-164 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 102-141 |
| 4.1 | Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API | 26 | 2 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение расчетного задания (6 часов) <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе №4 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (4 часа) [1], стр. 126-147 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 6-15 |
| 5 | Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний. | 30 | 4 | 4 | 8 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение расчетного задания (6 часов) <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе №4 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (4 часа) [1], стр. 126-147 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 6-15 |
| 5.1 | Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний. | 30 | 4 | 4 | 8 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение расчетного задания (6 часов) <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к лабораторной работе №4 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала (4 часа) [1], стр. 126-147 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 6-15 |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 16 | 16 | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 62 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 16 | 16 | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 79.7 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Базы знаний

1.1. Базы знаний

Базы знаний. Типы и примеры баз знаний.. Необходимость применения и решаемые задачи.. Основные определения и термины.. Логический вывод и продукции..

2. Онтология в базах знаний

2.1. Онтология в базах знаний

Онтологии.. Составление онтологии базы знаний.. Формализация предметной области и её представление в базе знаний..

3. Редактор баз знаний Protégé

3.1. Редактор баз знаний Protégé

Редактор онтологий Protégé. Назначение и функциональные возможности. Создание базы знаний в программном комплексе Protégé. Формирование запросов к базе знаний в Protégé с применением дескрипционной логики. Визуализация структуры и запросов полученной базы знаний в Protégé.

4. Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API

4.1. Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API

Инструменты и языки программирования, применяемые для построения информационных моделей и баз знаний. Создание базы знаний при помощи ЯП JAVA. Создание структуры базы знаний. Заполнение базы знаний для конкретной модели. Редактирование и расширение базы знаний. Работа с языком SWRL.

5. Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний.

5.1. Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний.

Дескрипционная логика. Программная реализация оптимизационных методов для решения соответствующих задач. Язык запросов SPARQL. Язык запросов DL. Расширение баз знаний в процессе развития системы. Реализация баз знаний на практике.

3.3. Темы практических занятий

1. Онтология в базах знаний;
2. Формализация знаний в онтологии для составления базы знаний;
3. Средства работы с базами знаний;
4. Особенность применения и составление DL-запросов к базе знаний;
5. Составление SWRL-правил для базы знаний и особенность их применения;
6. Дескрипционная логика как инструмент работы с базами знаний;
7. Особенность применения и составление SPARQL-запросов к базе знаний;
8. Изучение особенностей работы с базами знаний при помощи языка программирования Java;
9. База знаний. Основные понятия баз знаний.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Визуализация структуры и запросов полученной базы знаний в Protégé;
2. Формирование запросов к базе знаний в Protégé с применением дескрипционной логики;
3. Создание онтологии базы знаний в программном комплексе Protégé;
4. Ведение и работа с базой знаний при помощи JENA API.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Базы знаний"
2. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Онтология в базах знаний"
3. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Редактор баз знаний Protégé"
4. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API"
5. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|------------------|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Знать: | | | | | | | |
| – основные методы взаимодействия с базами знаний. | ИД-4ПК-3 | | | + | + | | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 1 Базы знаний Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 3 Редактор баз знаний Protégé |
| – основные подходы к формализации данных для создания базы знаний; | ИД-4ПК-3 | | + | | | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 2 Онтология в базах знаний Программирование (код)/Защита расчетного задания |
| – основные понятия и принципы разработки и составления базы знаний; | ИД-4ПК-3 | + | + | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 3 Редактор баз знаний Protégé Программирование (код)/Защита расчетного задания |
| Уметь: | | | | | | | |
| – анализировать и создавать информационную модель предметной области; | ИД-4ПК-3 | + | + | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 1 Базы знаний |
| – разрабатывать и составлять базу знаний предметной области; | ИД-4ПК-3 | | | | | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 1 Базы знаний |
| – работать с различными средствами для создания и работы с базами знаний; | ИД-4ПК-3 | | | + | | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 3 Редактор баз знаний Protégé Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 4 Ведение и работа с базой знаний при помощи JENA API |
| – формировать запросы к базе знаний для получения информации. | ИД-4ПК-3 | | | + | + | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 2 Онтология в базах знаний |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Защита лабораторной работы № 1 Базы знаний (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы № 2 Онтология в базах знаний (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы № 3 Редактор баз знаний Protégé (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы № 4 Ведение и работа с базой знаний при помощи JENA API (Лабораторная работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита расчетного задания (Программирование (код))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Ревунков, Г. И. Базы и банки данных и знаний : Учебник для вузов по специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления" / Г. И. Ревунков, Э. Н. Самохвалов, В. В. Чистов ; Ред. В. Н. Четвериков . – М. : Высшая школа, 1992 . – 366 с. - б/у-90 экз.(ст.аб-90) . - ISBN 5-06-002348-6 : 86.00 .;
2. О. В. Чурбанова, А. Л. Чурбанов- "Базы данных и знаний. Проектирование баз данных в Microsoft Access", Издательство: "Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ)", Архангельск, 2015 - (152 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436230>;
3. Рокотян, И. С. Разработка баз знаний на основе экспертной системы "EXSYS" : Лабораторный практикум по курсу "Оптимизация развития энергосистем" / И. С. Рокотян, Е. А. Хачатурова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1998 . – 28 с. - ISBN 5-7046-0234-7 : 2.30 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Java Development Kit;
4. Язык java.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия |
| Помещения для самостоятельной работы | Д-114, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| | Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования | Д-108, Кабинет сотрудников каф. "РЗиАЭ" | кресло рабочее, стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, принтер |
| | Д-106, Кабинет сотрудников каф. "РЗиАЭ" | кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| | Д-103/1, Помещение каф. "РЗиАЭ" | кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, принтер |
| | Д-210, Помещение сотрудников кафедры РЗиАЭ | кресло рабочее, стол, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер |

| | | |
|--|---|--|
| | | персональный, принтер |
| | Д-208, Помещение кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютер персональный |
| | Д-211, Помещение кафедры РЗиАЭ | кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютер персональный, принтер |
| | г-101в-3, Рабочее помещение сотрудников кафедры РЗиАЭ | кресло рабочее, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Д-103/2, Склад кафедры РЗиАЭ | компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение баз знаний в электроэнергетике

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита лабораторной работы № 1 Базы знаний (Лабораторная работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы № 2 Онтология в базах знаний (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы № 3 Редактор баз знаний Protégé (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы № 4 Ведение и работа с базой знаний при помощи JENA API (Лабораторная работа)
- КМ-5 Защита расчетного задания (Программирование (код))

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 1 | Базы знаний | | | | | | |
| 1.1 | Базы знаний | | + | | + | | + |
| 2 | Онтология в базах знаний | | | | | | |
| 2.1 | Онтология в базах знаний | | + | + | + | | + |
| 3 | Редактор баз знаний Protégé | | | | | | |
| 3.1 | Редактор баз знаний Protégé | | + | + | + | + | |
| 4 | Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API | | | | | | |
| 4.1 | Средства работы с базами знаний при помощи языка программирования Java: Jena, OWL-API, SWRL-API | | + | + | + | | |
| 5 | Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний. | | | | | | |
| 5.1 | Дескрипционная логика. SPARQL, DL-запросы к базам знаний. | | | + | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |