

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Информационные системы и технологии»

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии»

### **Направления подготовки**

«09.03.02 Информационные системы и технологии»

### **Основная профессиональная образовательная программа**

«Информационные системы и технологии»

### **Квалификация выпускника**

Бакалавр

### **Форма обучения**

Очная

## Цель освоения учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» в области обучения, воспитания, развития, соотнесенные с общими целями ООП ВО: формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности; формирование представления об основных понятиях искусственного интеллекта, моделях представления знаний ИС, изучение признаков и классификации интеллектуальных ИС, освоение методов представления знаний в базах знаний; изучение интеллектуальных средств баз данных и тенденций развития искусственного интеллекта, формирование навыков разработки экспертных систем.

## Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания, умения и практические навыки по предшествующим дисциплинам и практикам:

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания, умения и практические навыки по предшествующим дисциплинам:

- Языки программирования
- Технологии программирования
- Инструментальные средства информационных систем
- Современные технологии управления базами данных
- Архитектура информационных систем
- Современные среды визуального программирования
- Объектно-ориентированное программирование
- Современные технологии объектно-ориентированного программирования
- Современные технологии интернет-программирования.

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

### Общепрофессиональные

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции  |
|-----------------|---|--|
| ОПК-6           | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий | З-ОПК-6 – методы алгоритмизации, языки и технологии программирования; библиотеки программных модулей; шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения<br>У-ОПК-6 – создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов; использовать выбранную среду программирования для написания программного кода<br>В-ОПК-6 – языками и средами программирования для разработки алгоритмов и программ |
| ОПК-7           | Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем        | З-ОПК-7 - программные средства и платформы инфраструктуры информационной системы; современные подходы к автоматизации<br>У-ОПК-7 - анализировать требования к разрабатываемой информационной системе; осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем<br>В-ОПК-7 - технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем                 |

## Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

| Направление/цели            | Создание условий, обеспечивающих  | Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины  | Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность   |
|-----------------------------|---|--|--|
| Профессиональное воспитание | формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования культуры исследовательской и инженерной деятельности за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения. | 1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли.<br>2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. |

## Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина изучается студентами в 6-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

## Календарный план

| № Раздела                    | № Темы   | Наименование раздела (те-<br>мы)<br>дисциплины                            | Виды учебной деятельности (час.) |        |              |              |             | Аттеста-<br>ция раз-<br>дела<br>(форма) | Макси-<br>мальный<br>балл за<br>раздел |
|------------------------------|--|---|----------------------------------|--------|--------------|--------------|-------------|---|--|
|                              |  |   | Всего                            | Лекции | Лабораторные | Практические | СРС         |   |  |
| 1                            | Модели представления знаний в ИИС                      |   |                                  |        |              |              |             |   |  |
|                              | 1  | Продукционные модели  | 32                               | 2/2*   | -            | 24/10        | 6           | КИ                                      | 25                                     |
|                              | 2  | Фреймовые модели  | 8                                | 2/2    | -            | -            | 6           |   |  |
|                              | 3  | Семантико - сетевые модели  | 12                               | 4/2    | -            | -            | 8           |   |  |
|                              | 4  | Формально- логические мо-<br>дели   | 12                               | 4      | -            | -            | 8           |   |  |
| 2                            | Методы инженерии знаний и инструментальные средства ИС |   |                                  |        |              |              |             |   |  |
|                              | 5  | Особенности и признаки ин-<br>теллектуальности информа-<br>ционных систем | 23                               | 2      | -            | 8            | 13          | КИ                                      | 25                                     |
|                              | 6  | Сущность метода эксперт-<br>ных оценок                                    | 15                               | 2      | -            | -            | 13          |   |  |
| Вид промежуточной аттестации |  |   | 36                               |        |              |              |             | Э                                       | 50                                     |
| Итого                        |  |   | 144                              | 16/6   |              | 32/10        | 54<br>КСР 6 |   | 100                                    |

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ          | Контроль итогов     |
| Э           | Экзамен             |

\* - занятия в интерактивной форме

### Содержание лекционного курса

| Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции  | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|-------------|---------------------------------|
| 1   | 2           | 3                               |
| <b>Продукционные модели.</b><br>Понятие продукции и правила. Логические связки выражений. Понятие антецедента и консеквента. Механизмы вывода, прямой и обратный.   | 2           | 1-6                             |
| <b>Фреймовые модели.</b><br>Основные понятия: фрейм, слот, концептуальная модель ПО, ситуационная компонента БЗ.<br>Типы фреймов. Виды и описание слотов. Семантическая модель предметной области. Свойство наследования, указатели наследования. Коды наследуемых свойств. Указатели типа данных в слоте. Части декларативной компоненты БЗ. Процедурная компонента БЗ.  | 2           | 1-6                             |
| <b>Семантические сети.</b><br>Логико-лингвистические и функциональные семантические сети; семантическая сеть как реализация интегрированного представления данных, категорий типов данных, свойств категорий и операций над данными и категориями.  | 4           | 1-6                             |
| <b>Формально-логические модели.</b><br>Индуктивные. Дедуктивные. Универсальный характер процедур поиска решений. Эвристическая направленность процедур оптимизации поиска гипотезы и ее проверки. Полное описание состояния системы (например, в виде формул логики предикатов первого порядка). Отделение синтаксического (структурного) знания от семантического. Зависимость эффективности вывода от степени взаимодействия синтаксического и семантического знаний. | 4           | 1-6                             |
| <b>Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем.</b><br>Системы с интеллектуальным интерфейсом, экспертные системы, самообучающиеся системы, адаптивные системы.   | 2           | 1-6                             |
| <b>Сущность метода экспертных оценок.</b><br>Совокупность приемов сбора и обработки знаний и данных. Ранжирование, парное сравнение, непосредственное оценивание, последовательное сравнение, классификация.  | 2           | 1-6                             |

### Перечень практических занятий

| Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|--|-------------|---------------------------------|
| 1  | 2           | 3                               |
| Изучение продукционной модели представления знаний.                                  | 6           | 1-6                             |
| Пролог: интерфейс, разработка программы типа базы данных.                            | 6           | 1-6                             |
| Основные языковые конструкции языка Пролог.  | 6           | 1-6                             |
| Разработка пролог-программ с применением собственной системы                         | 6           | 1-6                             |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| правил.                                       |   |     |
| Управление процессом решения задачи в Пролог. | 4 | 1-6 |
| Работа со списковыми структурами в Пролог.    | 4 | 1-6 |

### Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы Учебным планом не предусмотрены.

### Задания для самостоятельной работы студентов

| Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)                                       | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|-------------|---------------------------------|
| 1   | 2           | 3                               |
| Особенности реализации систем на основе продукционных моделей представления знаний.             | 6           | 1-6                             |
| Особенности реализации систем на основе фреймовых моделей представления знаний.                 | 6           | 1-6                             |
| Особенности реализации систем на основе сетевых моделей представления знаний.                   | 8           | 1-6                             |
| Интеллектуальные интерфейсы.  | 8           | 1-6                             |
| Метод представления знаний в виде нечетких правил. Метод представления знаний в нейронной сети. | 13          | 1-6                             |
| Перспективные исследования и разработки интеллектуальных систем.                                | 13          | 1-6                             |

### Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа Учебным планом не предусмотрена.

### Курсовая работа

Курсовая работа выполняется по теме «Разработка экспертной системы». Целью курсовой работы является систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных за время обучения, а также приобретение и закрепление навыков самостоятельной работы.

В курсовой работе студент самостоятельно формирует дерево решений для заданной предметной области, согласно варианту и требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы. Далее, на основе проведенной классификации и составленного дерева решений разрабатывает экспертную систему с использованием инструментальных средств Turbo Prolog.

Выполнение курсовой работы включает в себя классификацию экспертных систем, классификация программных средств для разработки экспертной системы, разработку дерева, формирование правил для экспертной системы.

Тематика курсовой работы определяется преподавателем. Студенту предоставляется право выбора одной из предложенных предметных областей для разработки экспертной системы или предложения своей предметной области с обоснованием целесообразности разработки. Предметные области для курсовой работы:

1. Языки программирования.
2. Гостиница.
3. Цветы.
4. Домашние животные.
5. Виды танцев.

6. Автомобили.
7. Авиатехника.
8. Диагностика ПК.
9. Библиотека.
11. Выбор страны для отдыха.
12. Модные причёски.
13. Макияж.
14. Грузовые перевозки.
15. Учет телефонных переговоров.

При выполнении курсовой работы рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение.

### Критерии оценки курсовой работы

| № | Критерий                                    | Содержание критерия  | Баллы |
|---|---|--|-------|
| 1 | Степень самостоятельности выполнения работы | Работа выполнена студентом самостоятельно  | 20    |
| 2 | Выполнение практической части               | Практическая часть выполнена в полном объёме в соответствии с заданием.<br>По разделам сделаны содержательные выводы, рекомендации и предложения.  | 20    |
| 3 | Уровень заимствования                       | Проверка на антиплагиат дает оригинальность текста не менее 70%  | 5     |
| 4 | Стиль изложения                             | Обоснована актуальность работы. Определены цели, сформулированы задачи.<br>Материал изложен последовательно.<br>Грамотно используется профессиональная и научная терминология.   | 10    |
| 5 | Использование источников                    | Список использованных источников содержит минимум 15 источников.<br>Использованы актуальные информационные источники (не старше 5 лет), научно-техническая литература, стандарты, нормативные документы.<br>При оформлении списка литературы используется ГОСТ 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».<br>На приведенные в работе источники есть ссылки в основном тексте работы. | 5     |
| 6 | Оформление пояснительной записки            | Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями.   | 10    |
| 7 | Срок выполнения                             | Соблюдение графика выполнения работы   | 20    |
| 8 | Защита КР / КП                              | Во время защиты продемонстрировано умение кратко, доступно представить результаты исследования, верно отвечать на поставленные вопросы.  | 10    |

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом при выполнении работы, в соответствии со следующей шкалой:

#### Шкала оценок

| Сумма баллов | Оценка по пятибалльной шкале | Оценка ECTS |
|--------------|------------------------------|-------------|
| 90-100       | «отлично»                    | A           |
| 85-89        | «хорошо»                     | B           |
| 75-84        |                              | C           |

|          |                       |   |
|----------|-----------------------|---|
| 70-74    |                       | D |
| 65-69    | «удовлетворительно»   |   |
| 60-64    |                       | E |
| менее 60 | «неудовлетворительно» | F |

### Курсовой проект

Курсовой проект Учебным планом не предусмотрен.

### Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

### Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| № п/п  | Наименование контролируемых разделов (темы)            | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства       |
|--|--|--|--|
| Входной контроль                                   |  |  |  |
| 1  | Входной контроль                                       |  | Вопросы входного контроля (устно)      |
| Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости |  |  |  |
| 2  | Модели представления знаний в ИИС                      | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 | Контроль итогов (в форме тестирования) |
| 3  | Методы инженерии знаний и инструментальные средства ИС | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 | Контроль итогов (в форме тестирования) |
| Промежуточная аттестация                           |  |  |  |
| 4  | Экзамен  | 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 | Вопросы к экзамену (письменно)         |

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

## Перечень вопросов входного контроля

Вопросы входного контроля.

1. Понятия: данные и знания.
2. История развития искусственного интеллекта в России.
3. Обобщенная структура экспертной системы.
4. Логическая модель представления знаний.
5. Экспертные системы - роли эксперта, инженера знаний и пользователя.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на практических занятиях, доклады и др.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме контроля итогов в формате тестирования. Тест содержит от 10 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Примерный перечень тестовых заданий:

Тестовые задания 1. (КИ1)

|   |  |
|---|--|
| 1 | Укажите функцию, которая не обязательна для выполнения в любой информационной системе:<br>а) получение вводимых пользователем информационных запросов<br>б) формирование требуемой выходной информации<br>в) получение необходимых исходных данных<br>г) обработка введенных и хранимых в системе данные в соответствии с известным алгоритмом<br>е) <b>осуществление проверки и верификации вводимых данных</b> |
| 2 | Укажите тип модели представления знаний, который получил свое названия в связи с тем, что он основан на конструкциях, позволяющих использовать сочетания уже известных фактов для получения новых знаний или ситуаций:<br>а) фреймовая модель<br>б) формально-логическая модель<br>в) <b>продукционная модель</b><br>г) семантико-сетевая модель   |
| 3 | Прямой логический вывод в продукционной модели представления знаний реализует стратегию:<br><i>Укажите несколько вариантов ответа</i><br>а) «от гипотезы – к фактам»<br>б) <b>«от фактов - к заключению»</b><br>в) <b>«от данных - к поиску цели»</b><br>г) «от заключения – к факту»  |
| 4 | Укажите сколько типов фреймов может применяется при создании фреймовой модели представления знаний:<br>а) <b>два типа</b><br>б) три типа<br>в) один тип<br>г) четыре типа  |
| 5 | Дополнительный код, разрешающий наследование уникального значения и запрещающий наследование значения, указанного предельными границами в фреймовой модели представления знаний:<br>а) U   |

|    |   |
|----|---|
|    | b) R<br>c) O<br>d) S  |
| 6  | Гипертекстовые системы предназначены для:<br>a) <b>реализации поиска по ключевым словам</b><br>b) реализации поиска по заранее определённым шаблонам<br>c) реализации глобального поиска<br>d) реализации алгоритма распределённой обработки запросов<br>e) реализации поиска на основе эмпирического сравнения |
| 7  | Слот АКО в фреймовой модели представления знаний:<br>a) адресует «свой» фрейм к фрейму более низкого уровня иерархии<br><b>b) адресует «свой» фрейм к фрейму более высокого уровня иерархии</b><br>c) может адресовать «свой» фрейм к любому другому фрейму<br>d) не может адресовать «свой» фрейм              |
| 8  | Укажите знание, отображающее общие зависимости между фактами, которые позволяют интерпретировать данные или извлекать из них информацию:<br>a) фактуальное знание<br><b>b) операционное знание</b><br>c) оценочное знание<br>d) экстенциональное знание   |
| 9  | Какая компонента сети в семантико-сетевой модели представления знаний является частью единой базы данных, хранящей описания реальных объектов и их характеристик?<br>a) <b>экстенциональная</b><br>b) интенциональная<br>c) консеквентная<br>d) антецедентная   |
| 10 | Укажите с помощью каких видов связей выражаются отношения между понятиями в семантико-сетевой модели представления знаний:<br>a) унарные связи<br><b>b) бинарные связи</b><br>c) связи один ко многим<br>d) связи многие к одному   |

### Тестовые задания 2. (КИ2)

|   |   |
|---|---|
| 1 | Знания, отображающие общие зависимости между фактами, которые позволяют интерпретировать данные или извлекать из них информацию:<br>a) <b>операционное знание</b><br>b) фактуальное знание<br>c) информационное знание<br>d) когнитивное знание   |
| 2 | Возможность автоматического извлечения знаний для решения задач из накопленного опыта конкретных ситуаций отражается в:<br>a) <b>способности к самообучению</b><br>b) способности извлечения знаний<br>c) способности к образованию новых знаний<br>d) способности к адаптации  |
| 3 | Для реализации естественно-языкового интерфейса необходимо решать задачи:<br>1) <b>морфологического анализа</b><br>2) голосового ввода<br>3) синтаксического анализа<br>4) семантического анализа<br>5) синтеза высказываний на естественном языке<br>6) доступа к интеллектуальным БД<br>7) анализа поступающих в систему данных<br>a) 1,3,4,5 |

|    |  |
|----|--|
|    | b) 1,2,3,4,5,7<br>c) 1,2,3,4,5,6<br>d) 2,3,4,5,7   |
| 4  | Процесс извлечения знаний можно классифицировать на:<br>a) <b>коммуникативные и текстологические методы</b><br>b) групповые и индивидуальные методы<br>c) активные и пассивные методы<br>d) анализ и оценка  |
| 5  | Алгоритм объектно-структурного анализа предназначен для:<br>a) <b>детального структурирования знаний предметной области</b><br>b) обобщения структуры знаний предметной области<br>c) модификации структуры знаний предметной области<br>d) структуризации знаний предметной области                                   |
| 6  | Длительная и трудоемкая процедура, в которой инженеру по знаниям необходимо воссоздать модель предметной области, которой пользуются эксперты для принятия решения:<br>a) процесс формирования знаний<br>b) процесс приобретения знаний<br>c) <b>процесс извлечения знаний</b><br>d) процесс логического вывода знаний |
| 7  | Расположите этапы в процессе получения знаний:<br>1) получение знаний<br>2) идентификация проблемы<br>3) структурирование<br>4) вывод<br>a) 3, 2, 1, 4<br>b) 1, 3, 2<br>c) <b>2, 1, 3</b><br>d) 1, 3, 2, 4   |
| 8  | Это условное неформальное описание основных понятий и взаимосвязей между понятиями предметной области, выявленных из системы знаний эксперта, в виде графа, диаграммы, таблицы или текста:<br>a) <b>поле знаний</b><br>b) прагматика<br>c) семантика   |
| 9  | При групповом экспертном сравнении, когда ранжирование не имеет смысла или затруднено из-за большой размерности множества объектов имеет смысл использовать:<br>a) <b>парное сравнение</b><br>b) последовательное сравнение<br>c) непосредственное оценивание<br>d) декомпозицию<br>e) синтез                          |
| 10 | Процедура упорядочения некоторой совокупности однородных и сравнимых по своим признакам понятий в порядке возрастания или убывания их предпочтительности называется:<br>a) ранжированием<br>b) <b>синтезом</b><br>c) парным сравнением<br>d) последовательным сравнением<br>e) декомпозицией                           |

### Критерии оценки тестовых заданий, устных опросов:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Тестовое задание / опрос считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от общего числа вопросов.

| Критерии оценивания                        | Оценка              |
|--|---------------------|
| Студент ответил на 90 % (и более) вопросов | Отлично             |
| Студент ответил на 70-89 % вопросов        | Хорошо              |
| Студент ответил на 60-69 % вопросов        | Удовлетворительно   |
| Студент ответил менее чем на 59 % вопросов | Неудовлетворительно |

Сумма баллов по разделам дисциплины складывается из оценок, полученных обучающимся в течение семестра по всем формам текущего контроля. Каждая форма контроля оценивается баллом в интервале от 0 до 10.

**Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Интеллектуальные информационные системы. Основные понятия.
2. Особенности и признаки интеллектуальности информационных систем.
3. Фактуальные и операционные знания.
4. Системы, основанные на обработке баз данных.
5. Преимущества и недостатки традиционных информационных систем.
6. Интеллектуальные информационные системы.
7. Коммуникативные способности ИИС.
8. Системы с интеллектуальным интерфейсом.
9. Естественно-языковой интерфейс.
10. Гипертекстовые системы.
11. Системы контекстной помощи.
12. Системы когнитивной графики.
13. Модели представления знаний в ИИС.
14. Продукционная модель представления знаний.
15. Способы выражения правил в продукционных моделях ПЗ.
16. Антецедент и консеквент в продукционных моделях ПЗ.
17. Компонента вывода в продукционных моделях ПЗ.
18. Прямой и обратный механизмы вывода в продукционных моделях ПЗ.
19. Фреймовая модель представления знаний.
20. Способы создания фреймовой модели ПЗ.
21. Понятие фрейма в фреймовых моделях ПЗ.
22. Понятие слота в фреймовых моделях ПЗ.
23. Механизмы наследования в фреймовых моделях ПЗ.
24. Типы связей между слотами в фреймовых моделях ПЗ.
25. Понятие демоны и типы демонов в фреймовых моделях ПЗ.
26. Семантико-сетевая модель представления знаний.
27. Способы и виды связей в семантико-сетевых моделях ПЗ.
28. Понятие экстенциональной и интенциональной частей семантико-сетевой модели ПЗ.
29. Особенности семантико-сетевых моделей ПЗ.
30. Понятие связей прагматического, синтагматического и парадигматического характера в семантико-сетевых моделях ПЗ.
31. Декларативные и процедурные знания в семантико-сетевых моделях ПЗ.

32. Преимущества и недостатки семанτικο-сетевых моделей ПЗ.
33. Формально-логическая модель представления знаний.
34. Простые (элементарные) и сложные (составные) высказывания в формально-логических моделях представления знаний.
35. Операции над логическими переменными в формально-логических моделях представления знаний.
36. Понятие равнозначности логических высказываний в формально-логических моделях представления знаний.
37. Свойства отношений равнозначности в формально-логических моделях представления знаний.
38. Кванторы общности и существования в формально-логических моделях представления знаний.
39. Дедуктивный вывод (5 правил) в формально-логических моделях представления знаний.
40. Три метода доказательств используемые в формально-логических моделях представления знаний.
41. Основные понятия сущности метода экспертных оценок.
42. Основные виды субъективных экспертных оценок.
43. Алгоритм ОСА.
44. Классификация методов практического извлечения знаний.
45. Прикладные аспекты инженерии знаний.
46. Управление знаниями.
47. Архитектура автоматизированной системы управления знаниями.
48. Специализированные языки LISP и FRL, обзор, назначение, сферы применения.
49. Язык логического программирования PROLOG, Visual Prolog.
50. Перспективы развития ИИС.

### Критерии оценки экзамена

| Сумма баллов | Оценка (ECTS) | Оценка (балл за ответ на экзамене) | Характеристика знаний студентов  |
|--------------|---------------|------------------------------------|--|
| 90-100       | A             | Отлично                            | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному                             |
| 85 - 89      | B             | Очень хорошо                       | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| 75 - 84      | C             | Хорошо                             | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания   |

|         |   |                     |  |
|---------|---|---------------------|--|
|         |   |                     | выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.   |
| 65 - 74 | D | Удовлетворительно   | теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. |
| 60-64   | E | Посредственно       | теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному  |
| Ниже 60 | F | Неудовлетворительно | очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов   |

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Г. Сидоркина. - М. : КНОРУС, 2011. - 248 с.
2. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Изд. центр "Академия", 2011. - 144 с.

#### **Дополнительная литература:**

3. Глухих, И. Н. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. Н. Глухих ; РФ М-во образ. и науки ГОУ ВПО Тюменский Гос. универ. - М. : Изд. центр «Академия», 2010. - 112 с.
4. Москвитин, А. А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А. А. Москвитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 236 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/113937/#2>
5. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. <https://e.lanbook.com/book/177839>
6. Хултен, Д. Разработка интеллектуальных систем : руководство / Д. Хултен ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 284 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/131705/#39>

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://www.biblio-onlain.ru>.
3. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
4. Поисковая система - <http://www.rambler.ru>.
5. Поисковая система - <http://www.yandex.ru>.
6. Гарант - <http://base.garant.ru/>.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях: учебная мебель, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования

Практические занятия проводятся в компьютерных классах: учебная мебель, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования, персональные компьютеры.

Для самостоятельной работы обучающихся имеется: читальный зал с выходом в сеть Интернет: Учебная мебель, комплект мультимедийного оборудования, персональные компьютеры, МФУ.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

#### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

#### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо оформлять в виде бумажных отчётов.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, рефератов;

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к экзамену непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### **2. Указания для проведения практических занятий**

Четко обозначить тему практического занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практического занятия.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практического занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов.

### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письмен-

ный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии

Рабочую программу составил  
Старший преподаватель кафедры



И.В. Михеев

Рецензент:



Г.В. Очкур

Программа одобрена на заседании УМКН «Информационные системы и технологии» от 04.07.2023 года, протокол №5.

Председатель учебно-методической комиссии



О.В. Виштак