

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные информационные системы

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата
по направлению

09.03.03 «Прикладная информатика»

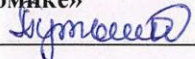
Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Квалификация:

Бакалавр

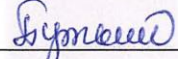
Согласовано:

Руководитель ОПОП по направлению
09.04.03 – «Прикладная информатика»
Профиль «Прикладная информатика
в экономике»

 /Путькина Л.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«01» июня 2020 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  /Путькина Л.В.
Рекомендована решением
Методического совета

«15» июня 2020 г., протокол № 10

Секретарь МС  Волкова А.М.

Автор-разработчик:

 /Седов Р.Л.

Санкт-Петербург

СТРУКТУРА

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Содержание разделов и тем дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Оценочные и методические материалы

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Глоссарий

Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине

1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является получение студентами знаний по основным понятиям интеллектуальных информационных систем и возможностям их использования в профессиональной сфере.

Основные задачи дисциплины: сформировать у обучаемых представление о системах искусственного интеллекта; расширить представление обучаемых о возможностях применения информационных систем; сформировать представление о возможностях проведения научно - исследовательской деятельности на основе применения систем искусственного интеллекта и экспертных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Предметно-ориентированные экономические информационные системы		+		+		+
2.	Проектный практикум	+	+	+	+	+	+

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций с установленными к ним индикаторами:

Компетенции и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать роль интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности, методику работы с программными средствами; перспективы применения ИИС. УК-1.2 Уметь осуществлять поиск нужной информации, работать в программных средах, работать с периферийным оборудованием. УК-1.3 Владеть программным обеспечением при решении задач с использованием ИИ, методикой работы с программными средствами соответствующего назначения.

здоровье сбережение)	принципов образования в течение всей жизни	реализовывать траекторию саморазвития. УК-6.3 Владеть основными навыками управления своим временем.
	ПК-8 Способен осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей	ПК-8.1 Знать основные классы экономических интеллектуальных информационных систем (ИИС); функциональную структуру использования систем ИИ; общую схему ИИС. ПК-8.2 Уметь компоновать структуру ИИС; строить демонстрационный прототип ИИС для конкретной предметной области. ПК-8.3 Владеть навыками обучения пользователей ИИС.
	ПК-14 Способен проводить анализ и проектирование экономических информационных систем	ПК-14.1 Знать важнейшие методы приобретения, представления и использования знаний на основе логики предикатов, семантических сетей, теории фреймов и продукции; структуру, принципы построения и технологию разработки экспертных систем; инструментарий построения экспертных систем. ПК-14.2 Уметь иметь навыки в разработке элементов интеллектуального интерфейса информационных систем; использовать оболочки экспертных систем для создания ИИС; использовать языки программирования как инструментарий создания экспертной системы. ПК-14.3 Владеть навыками программирования в современных средах

4. Тематический план изучения дисциплины

См. приложение

5. Содержание разделов и тем дисциплины

РАЗДЕЛ 1 (Модуль 1). Экскурс в дисциплину

Тема 1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ. Исторический обзор развития работ по ИИ в России и за рубежом.

Тема 2. Основные направления исследований в области ИИ. Роль и место систем искусственного интеллекта в профессиональной подготовке специалиста по прикладной информатике. Связь данной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана.

РАЗДЕЛ 2 (Модуль 2). Основные понятия искусственного интеллекта

Тема 1. Информационные системы и искусственный интеллект (ИИ). Использование информационных систем в различных сферах экономики. Два направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое. Парадигма интеллектуальных технологий.

Тема 2. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ. Общая схема ИИС. Свойства и классификация ИИС. Экспертные системы (ЭС). Статистические и динамические ЭС. Нейронные системы и сети.

Тема 3. Данные и знания. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенциональные и интенциональные. Нечеткие знания. Функциональная схема использования ИИС.

Современные технологии разработки ИИС. Интеллектуальный интерфейс пользователя.

Тема 4. Проблема ЕЯ-общения. Классификация уровней понимания. Языки программирования для ИИ и языки представления знаний. Инструментарий построения ИИС. Интеллектуальные Интернет-технологии.

РАЗДЕЛ 3 (Модуль 3). Представление знаний и процедуры манипулирования ими

Тема 1. Теоретические аспекты получения знаний. Стратегии получения знаний. Формальные и неформальные модели представления знаний. Представление знаний в сети Интернет. Приобретение, извлечение и формирование знаний. Практические методы извлечения знаний. Структурирование знаний. Концептуальная структура предметной области. Функциональная структура предметной области.

Тема 2. Формализация и программная реализация базы знаний. Декларативное и процедурное представление знаний. Модели представления знаний. Характеристика знаний через существенные свойства. Логические модели. Правила построения логических моделей. Простейшие конструкции языка предикатов. Модели знаний на основе продукций. Системы продукций. Конфигурация продукционной системы.

Тема 3. Фреймовая модель знаний. Понятие фрейма и слота. Обобщенная структура фрейма. Операции над фреймами. Семантические сети. Элементы семантической сети. Представление структуры понятий семантической сетью. Представление и использование нечетких знаний. Операции с нечеткими знаниями. Процедуры манипулирования знаниями: запись новых знаний, обобщение знаний и поиск новых закономерностей, проверка данных и знаний на полноту и непротиворечивость. Механизмы объяснения знаний.

РАЗДЕЛ 4 (Модуль 4). Представление задач. Методы их решения

Тема 1. Понятие задачи. Постановка задачи и естественный язык. Общий подход к решению задачи. Классификация представления задач. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Определение формальной системы. Правила вывода. Понятие машины вывода. Механизм вывода по образцу. Байесовская стратегия вывода. Формула шансов. Стратегия прямого и обратного вывода.

Тема 2. Поиск как основа функционирования системы, основанной на знаниях. Стратегии поиска в глубину и ширину. Стратегия эвристического поиска. Формализация задач в пространстве состояний. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.

Тема 3. Решение задач методом редукции. Решение задач дедуктивного выбора. Применение методов индукции и аналогии. Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.

РАЗДЕЛ 5 (Модуль 5). Экспертные системы

Тема 1. Понятие экспертной системы (ЭС). Цель создания ЭС. Основные режимы работы. Архитектура, состав и функции ЭС. Состав знаний. Классификация. Особенности ЭС экономического анализа, инвестиционного проектирования, управления бизнес процессами. Схема взаимодействия пользователей с ЭС. Управление функционированием ЭС. Объяснительные способности ЭС.

Тема 2. Проектирование систем. Участники проектирования ЭС. Технология создания ЭС, этапы создания. Идентификация проблемной области. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор инструментальных средств. Отладка и тестирование. Опытная эксплуатация систем.

Тема 3. Выявление знаний у экспертов. Экспертное оценивание. Обработка экспертных оценок. Экспертные оценки с неопределенными знаниями. Неопределенности в ЭС и порождаемые ими проблемы. Байесовское оценивание как основа управления неопределенностью. Байесовские сети доверия как средство разработки ЭС.

РАЗДЕЛ 6 (Модуль 6). Нейронные сети и системы

Тема 1. Понятие нейронной сети и системы. Модели нейронных сетей (НС). Модель формального нейрона. Архитектура нейронных сетей. Перцептроны. Модель Хопфилда и машина Больцмана. Модель Кохонена и модель Гроссберга-Карпентера, сравнение. Модель Гроссберга как модель детектора новизны.

Тема 2. Задачи, решаемые с помощью нейронной сети. Особенности подготовки символьной и численной информации для НС. Выбор модели НС для решения задачи. Оболочки для работы с нейронными сетями. Технология создания, обучения и эксплуатации НС. Понятие

нейрокомпьютера. Программные и аппаратные средства для создания, обучения и эксплуатации НС. Оценка эффективности эксплуатации.

6. План подгрупповых занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование и содержание подгрупповых занятий, литература для подготовки к занятиям	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
1.	Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”	Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ. Исторический обзор развития работ по ИИ в России и за рубежом. Литература: 1 -3.	УК-1	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений
2.	Основные направления исследований в области ИИ	Роль и место систем искусственного интеллекта в профессиональной подготовке специалиста по прикладной информатике. Связь данной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана. Литература: 1 – 3.	УК-1	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений
3.	Информационные системы и искусственный интеллект (ИИ)	Использование информационных систем в различных сферах экономики. Два направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое. Парадигма интеллектуальных технологий. Литература: 1 – 3.	ПК-8	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений
4.	Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.	Общая схема ИИС. Свойства и классификация ИИС. Экспертные системы (ЭС). Статистические и динамические ЭС. Нейронные системы и сети. Литература: 1 -3.	УК-1	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений
5.	Данные и знания	Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенциональные и интенциональные. Нечеткие знания. Функциональная схема использования ИИС. Литература: 1 -3.	ПК-8	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений

6.	Проблема ЕЯ-общения	Классификация уровней понимания. Языки программирования для ИИ и языки представления знаний. Инструментарий построения ИИС. Интеллектуальные Интернет-технологии. Литература: 1 -3.	УК-1	Выполнение кейсового задания
7.	Теоретические аспекты получения знаний.	Стратегии получения знаний. Формальные и неформальные модели представления знаний. Представление знаний в сети Интернет. Приобретение, извлечение и формирование знаний. Практические методы извлечения знаний. Структурирование знаний. Концептуальная структура предметной области. Функциональная структура предметной области. Литература: 1 – 3.	ПК-14	Проверка файлов общих и индивидуальных заданий, устный опрос.
8.	Формализация и программная реализация базы знаний.	Декларативное и процедурное представление знаний. Модели представления знаний. Характеристика знаний через существенные свойства. Логические модели. Правила построения логических моделей. Простейшие конструкции языка предикатов. Модели знаний на основе продукций. Системы продукций. Конфигурация производственной системы. Литература: 1 – 3.	ПК-14	Проверка файлов общих и индивидуальных заданий, устный опрос.
9.	Фреймовая модель знаний.	Понятие фрейма и слота. Обобщенная структура фрейма. Операции над фреймами. Семантические сети. Элементы семантической сети. Представление структуры понятий семантической сетью. Представление и использование нечетких знаний. Операции с нечеткими знаниями. Процедуры манипулирования знаниями: запись новых знаний, обобщение знаний и поиск новых закономерностей, проверка данных и знаний на полноту и непротиворечивость. Механизмы объяснения знаний. Литература:1 – 3.	ПК-14	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений

10	Понятие задачи	Постановка задачи и естественный язык. Общий подход к решению задачи. Классификация представления задач. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Определение формальной системы. Правила вывода. Понятие машины вывода. Механизм вывода по образцу. Байесовская стратегия вывода. Формула шансов. Стратегия прямого и обратного вывода. Литература: 1 – 3.	ПК-8	Проверка файлов общих и индивидуальных заданий, устный опрос.
11	Поиск как основа функционирования системы, основанной на знаниях.	Стратегии поиска в глубину и ширину. Стратегия эвристического поиска. Формализация задач в пространстве состояний. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Литература: 1 -3.	ПК-14	Выполнение кейсового задания
12	Решение задач методом редукции.	Решение задач дедуктивного выбора. Применение методов индукции и аналогии. Решения задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики Литература: 1 – 3.	УК-1	Проверка файлов общих и индивидуальных заданий, устный опрос.
13	Понятие экспертной системы (ЭС)	Цель создания ЭС. Основные режимы работы. Архитектура, состав и функции ЭС. Состав знаний. Классификация. Особенности ЭС экономического анализа, инвестиционного проектирования, управления бизнес процессами. Схема взаимодействия пользователей с ЭС. Управление функционированием ЭС. Объяснительные способности ЭС. Литература: 1 – 3.	ПК-14	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений
14	Проектирование систем.	Участники проектирования ЭС. Технология создания ЭС, этапы создания. Идентификация проблемной области. Построение концептуальной модели. Формализация базы знаний. Выбор инструментальных средств. Отладка и тестирование. Опытная эксплуатация систем. Литература: 1-3.	ПК-14	Выполнение кейсового задания

15	Выявление знаний у экспертов.	<p>Экспертное оценивание. Обработка экспертных оценок. Экспертные оценки с неопределенными знаниями. Неопределенности в ЭС и порождаемые ими проблемы. Байесовское оценивание как основа управления неопределенностью. Байесовские сети доверия как средство разработки ЭС.</p> <p>Литература: 1 – 3.</p>	ПК-14	Проверка файлов общих и индивидуальных заданий, устный опрос.
16	Понятие нейронной сети и системы	<p>Модели нейронных сетей (НС). Модель формального нейрона. Архитектура нейронных сетей. Перцептроны. Модель Хопфилда и машина Больцмана. Модель Кохонена и модель Гроссберга-Карпентера, сравнение. Модель Гроссберга как модель детектора новизны.</p> <p>Литература: 1-3.</p>	ПК-14	Устный опрос, подготовка докладов и сообщений
17	Задачи, решаемые с помощью нейронной сети	<p>Особенности подготовки символьной и численной информации для НС. Выбор модели НС для решения задачи. Оболочки для работы с нейронными сетями. Технология создания, обучения и эксплуатации НС. Понятие нейрокомпьютера.</p> <p>Программные и аппаратные средства для создания, обучения и эксплуатации НС. Оценка эффективности эксплуатации.</p> <p>Литература: 1-3.</p>	ПК-14	Выполнение кейсового задания

7. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине для успешного освоения применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Подгрупповые занятия (П)
Диалого-дискуссионное обсуждение проблем		+
Работа в команде		+
Игра		+
Поисковый метод		+
Проектный метод		+
Исследовательский метод		+
Выступление в роли обучающего		

8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1	Изучение литературы по теме	УК-1 ПК-8 ПК-14	Представления обоснованной и развернутой структуры работы
2	Подготовка к практическому занятию	УК-1 ПК-8 ПК-14	Представление выполненных работ
3	Выполнение заданий лабораторных работ	УК-1 ПК-8 ПК-14	Отчеты о выполнении лабораторных работ
4	Выполнение дополнительных заданий для самостоятельной работы	УК-1 ПК-8 ПК-14	Отчеты о выполнении самостоятельных работ, тест-опрос

9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости студента - одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра (практические, опросы и т.п.).

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения дисциплины в виде зачета. Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в **Оценочных и методических материалах**.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Ивасенко А. Г. Информационные технологии в экономике и управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Ивасенко, А. Ю. Гридасов, В. А. Павленко. — М.: КноРус, 2017. — Режим доступа: <http://book.ru/book/920232>
2. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта: [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - М.: КноРус, 2017. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/920005>
3. Хлебников А. А. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Хлебников. - М.: КноРус, 2018. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/927689>

б) Дополнительная литература:

4. Кудрявцев В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471014>
5. Кузнецова А.В., и др. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества: [Электронный ресурс] / Кузнецова А.В., и др. - Москва: Русайнс, 2017. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/922532>
6. Путькина Л.В. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие/ Л. В. Путькина, Т.Г. Пискунова; СПб Гуманит. ун-т профсоюзов. - СПб.: СПбГУП, 2008. — Режим доступа: http://library.gup.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=32/39/П 90-825442&bns_string=IBIS
7. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469517>

в) Периодические издания

1. Журнал «Вестник Томского государственного педагогического университета» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vestnik.tspu.edu.ru/>
2. Журнал «Проблемы передачи информации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sciencejournals.ru/journal/ppinf/>

г) Лицензионное программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Семейство программ Microsoft Office Standart Russian (Включает набор продуктов: Word, Excel, PowerPoint, Publisher, Outlook);
2. Mirapolis Virtual Room;
3. Антиплагиат;
4. КонсультантПлюс
5. Project Expert 7
6. Prime Expert
7. FineModel Expert
8. Обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде СПбГУП.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд с демонстрационным оборудованием и техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия и методические ресурсы кафедры, фонды Научной библиотеки.

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Семинарские занятия — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание. На занятиях вырабатываются необходимые каждому студенту навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения дисциплины необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**.

Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время широко используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появляется возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их. Эта форма также может выступать как вид контрольной работы.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

Задания для написания контрольных работ (для заочной формы обучения)

1. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ.

2. Исторический обзор развития работ по ИИ в России и за рубежом.
3. Основные направления исследований в области ИИ.
4. Информационные системы и искусственный интеллект (ИИ).
5. Использование информационных систем в различных сферах экономики.
6. Два направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое.
7. Парадигма интеллектуальных технологий.
8. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.
9. Формальные и неформальные модели представления знаний.
10. Концептуальная структура предметной области.
11. Функциональная структура предметной области.
12. Декларативное и процедурное представление знаний.
13. Модели представления знаний.
14. Логические модели. Правила построения логических моделей.
15. Простейшие конструкции языка предикатов.
16. Фреймовая модель знаний.
17. Понятие фрейма и слота.
18. Обобщенная структура фрейма. Операции над фреймами.
19. Семантические сети.
20. Формализация задач в пространстве состояний.
21. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
22. Решение задач методом редукции.
23. Решение задач дедуктивного выбора.
24. Применение методов индукции и аналогии.

4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные и методические материалы включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
1.	Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”	УК-1	УК-1.1. Знать роль интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности, методику работы с программными средствами; перспективы применения ИИС.	Опрос
2.	Основные направления исследований в области ИИ	УК-1	УК-1.1. Знать роль интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности, методику работы с программными средствами; перспективы применения ИИС. УК-1.2. Уметь проектировать базы знаний, используя различные модели; реализовывать траекторию саморазвития. УК-1.3 Владеть основными навыками управления своим временем.	Опрос
3.	Информационные системы и искусственный	ПК-8	ПК-8.1 Знать основные классы	Опрос

	интеллект (ИИ)		экономических интеллектуальных информационных систем (ИИС); функциональную структуру использования систем ИИ; общую схему ИИС. ПК-8.3 Владеть навыками обучения пользователей ИИС.	
4.	Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.	УК-1	УК-1.3 Владеть программным обеспечением при решении задач с использованием ИИ.	Задания для самостоятельной работы
5.	Данные и знания	ПК-8	ПК-8.2 Уметь компоновать структуру ИИС.	Задания для самостоятельной работы
6.	Проблема ЕЯ-общения	УК-1	УК-1.2 Уметь осуществлять поиск нужной информации, работать в программных средах, работать с периферийным оборудованием.	Задания для самостоятельной работы
7.	Теоретические аспекты получения знаний.	ПК-14	ПК-14.1 Знать важнейшие методы приобретения, представления и использования знаний на основе логики предикатов, семантических сетей.	Опрос
8.	Формализация и программная реализация базы знаний.	ПК-14	ПК-14.2 Уметь иметь навыки в разработке элементов интеллектуального интерфейса информационных систем. ПК-14.3 Владеть навыками программирования в современных средах	Задания для самостоятельной работы
9.	Фреймовая модель знаний.	ПК-14	ПК-14.1 Знать теории фреймов и продукции.	Задания для самостоятельной работы
10	Понятие задачи	ПК-8	ПК-8.2 Уметь	Задания для

			строить демонстрационный прототип ИИС для конкретной предметной области	самостоятельной работы
11	Поиск как основа функционирования системы, основанной на знаниях.	ПК-14	ПК-14.1 Знать важнейшие методы приобретения, представления и использования знаний на основе логики предикатов, семантических сетей.	Задания для самостоятельной работы
12	Решение задач методом редукции.	УК-1	УК-1.3 Владеть методикой работы с программными средствами соответствующего назначения.	Задания для самостоятельной работы
13	Понятие экспертной системы (ЭС)	ПК-14	ПК-14.1 Знать структуру, принципы построения и технологию разработки экспертных систем.	Задания для самостоятельной работы
14	Проектирование систем.	ПК-14	ПК-14.2 Уметь использовать оболочки экспертных систем для создания ИИС; использовать языки программирования как инструментарий создания экспертной системы.	Контрольная работа
15	Выявление знаний у экспертов.	ПК-14	ПК-14.1 Знать инструментарий построения экспертных систем.	Задания для самостоятельной работы
16	Понятие нейронной сети и системы	ПК-14	ПК-14.2 Уметь использовать оболочки экспертных систем для создания ИИС; использовать языки программирования как инструментарий создания экспертной системы.	Контрольная работа
17	Задачи, решаемые с помощью нейронной сети	ПК-14	ПК-14.3 Владеть навыками программирования в	Контрольная работа

			современных средах	
Результат Достижения планируемых результатов изучения Дисциплины				Зачет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания (зачет)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «зачтено», «не зачтено».

- «зачтено» - студент хорошо и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, увязывает с практикой, свободно справляется с решением ситуационных задач и тестовыми заданиями, правильно обосновывает принятие решений, умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, знает дополнительную литературу по изучаемой дисциплине.
- «не зачтено» - студент не знает значительной части основного программного материала, в ответах допускает существенные ошибки, не владеет умениями и навыками в выполнении тестовых заданий и решении задач, не способен ответить на дополнительные вопросы.

3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Оценочные средства включают: задания лабораторных работ, задания для самостоятельной работы, тесты, контрольные работы.

Тестовые материалы

Важными в методическом плане на семинарских занятиях и в самостоятельной работе являются проводимые преподавателем контрольные срезы оценки знаний с использованием тестовых заданий, которые позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.

Решение тестовых заданий является важным методическим приемом для закрепления и осмысления, полученных бакалаврами знаний по изучаемому предмету.

Тестовые материалы

Тестовые материалы по данной дисциплине находятся в системе поддержки самостоятельной работы студентов

Пример тестовых заданий для текущего контроля представлен ниже:

1. К каким годам фактически относится начало фазы компьютерной революции, породившей экспертные системы?
 - К тридцатым годам 20-го века

- К семидесятым годам 20-го века
 - К пятидесятым годам 20-го века
2. Чем нужно снабдить программу, чтобы сделать ее интеллектуальной?
 - Специальными знаниями
 - Базой данных
 - Базой данных и процедурами обработки данных
 3. Какого вида рассуждения используют экспертные системы, решая задачи в узкой предметной области?
 - Дедуктивные рассуждения
 - Индуктивные рассуждения
 - Рассуждения по аналогии
 4. Какая проблема является основной проблемой искусственного интеллекта?
 - Проблема представления знаний
 - Проблема выбора подходящей СУБД
 - Проблема создания удобного интерфейса с пользователем
 5. Как называются знания о конкретной ситуации в форме числовых, текстовых данных или простых утверждений?
 - Факты
 - Метазнания
 - Правила
 6. Как в экспертных системах называется совокупность утверждений и выводов об анализируемой ситуации?
 - База знаний об анализируемой ситуации
 - Заключение
 - База данных об анализируемой ситуации
 7. Как называется интеллектуальная программа, способная делать логические выводы на основании знаний в конкретной предметной области и обеспечивающая решение специфических задач?
 - Экспертная система
 - Решатель задач
 - Система управления базами данных
 8. Какой термин объединяет понятия "факты", "правила" и "метазнания"?
 - Знание
 - Система управления базами данных
 - База данных
 9. К какому виду знаний относятся утверждения: "ель зеленая", "стоимость акции равна ста рублям"?
 - Это правила
 - Это факты
 - Это метазнания
 10. Как называются утверждения в форме "если... , то ..." о взаимосвязи фактов, свойств или отношений элементов предметной области между собой
 - Факты
 - Правила
 - Метазнания
 11. К какому виду знаний относится утверждение: "если в стране инфляция, то стоимость

ценных бумаг растет"?

- Факт
- Правило
- Метазнания

12. Как называются знания о свойствах знаний и методах использования знаний для получения новых знаний?

- Факты
- Метазнания
- Правила

13. К какому виду знаний относится утверждение: "ни одна аксиома геометрии не может быть логически выведена из остальных аксиом"?

- Правила
- Метазнания
- Факты

14. Как называется процедура получения одних знаний из других, использующая правила вывода?

- Логический вывод
- Импликация
- Правило

15. Какой, формализованной или неформализованной, является задача, если алгоритмическое решение этой задачи неизвестно?

- Неформализованной
- Формализованной

16. Какие основные компоненты включает в себя укрупненная структура экспертной системы?

- База данных, процедуры обработки данных, интерфейс с пользователем
- База знаний, механизм логического вывода, интерфейс с пользователем, пользователь
- База знаний и база данных, процедуры обработки данных, механизм логического вывода, интерфейс с пользователем, пользователь

17. Какие два модуля не названы среди следующих компонент детальной структуры экспертной системы: база данных, база знаний, механизм логических выводов, модуль советов и объяснений?

- Модуль приобретения знаний и пользователь
- Решатель задач и система управления базой данных
- Система управления базой данных и пользователь

18. Как называется модуль детальной структуры экспертной системы, содержащий факты и правила, описывающие свойства и отношения объектов предметной области, взаимосвязи этих свойств и отношений, а также методы и эвристики решения задач?

- Механизм логического вывода
- База знаний
- База данных

19. Как называется модуль детальной структуры экспертной системы, содержащий принципы и правила получения правильных заключений из информации, находящейся в базе знаний?

- Механизм логического вывода
- Пользовательский интерфейс
- Модуль советов и объяснений

20. К экспертным системам или настоящим экспертам относятся характеристики: постоянный уровень компетентности, легкая передаваемость и воспроизводимость компетентности и т.д.?

- К экспертным системам
- К настоящим экспертам
- Ни к тем, ни к др

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

- 1) Понятие ИС. Классификация ИС. Экономические ИС.
- 2) Понятие ИИС. Основные направления развития.
- 3) Обобщенная структурно-функциональная схема. Краткая характеристика компонент системы.
- 4) Понятие об экспертных системах. Обобщенная структура статических экспертных систем. Краткая характеристика компонент.
- 5) Данные и знания. Отличия данных от знаний. Особенности знаний.
- 6) Основные уровни и формы представления знаний.
- 7) Модели представления знаний. Продукционные, фреймовые, логические модели. Семантические сети.
- 8) Понятие задачи. Общий подход к решению задачи.
- 9) Поиск решений в пространстве состояний.
- 10) Поиск решений с использованием редукции задач на подзадачи.
- 11) Классификация представления задач. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС.
- 12) Использование прямой и обратной цепочек рассуждений при поиске решений.
- 13) Понятие об экспертных системах реального времени. Обобщенная структура систем реального времени. Особенности реализации систем данного класса.
- 14) Создание экспертных систем. Инструментальные средства разработки.
- 15) Этапы разработки экспертных систем. Состав разработчиков систем.
- 16) Понятие нейронной системы и сети. Архитектура нейронных сетей.
- 17) Обучение нейронных сетей. Парадигмы и правила обучения.
- 18) Реализация и применение нейронных сетей.
- 19) Интеллектуальный интерфейс пользователя.
- 20) Перспективы развития экономических ИИС.

ГЛОССАРИЙ

Агенда {от англ. расписание) — это тип структур для реализации стратегий управления -списков событий (или списков заявок). Дословно, agenda — повестка дня, расписание. Используется также написание русскими буквами — агенда. На основе структуры агенда реализуется стратегия управления агенда-система. Агенда-система работает с таким понятием, как источник знания.

Адаптивность — способность интеллектуальной системы (нейросетевой или иной) настраиваться в соответствии с данными. Синонимом этого понятия является способность к обучению.

Аксон {от гр. ось) — выходное окончание биологического нейрона, простая длинная ветвь нейрона, которая передает выходной сигнал из клетки. В искусственных нейронных сетях аксон моделируется как выход системы.

Анализ Что-Если (What-If) — способность и возможность спрашивать у компьютера, каким будет эффект при изменении некоторых входных данных. Анализ Что-Если можно представить следующим образом: что случится, произойдет с решением, если входные переменные, допущения или значения параметров изменятся? При допущении приемлемого пользовательского интерфейса, ЛПП легко может задать компьютерной модели вопросы такого типа и получить быстрые ответы.

Анализ чувствительности — осуществляет проверку влияния изменений входных данных или параметров на предполагаемое решение, т.е. результирующую переменную. Анализ чувствительности важен в системах поддержки решений, так как он дает возможность гибкости и адаптации и к изменениям условий и к требованиям различных ситуаций принятия решений. Он обеспечивает лучшее понимание модели и ситуации для принятия решения.

Ассоциативная память (от лат. соединение) — тип памяти, который позволяет ассоциировать одну вещь с другой. Ассоциативная память ИНС «вспоминает» наиболее близкий хранящийся обучающий образец, когда ей представляется простой входной образец. Ассоциативная память — это также способность восстанавливать полные ситуации из частичной информации.

Атрибут (от лат. наделенное, присовокупленное) — существенное, необходимое свойство, признак объекта, предмета или явления.

База знаний (БЗ) — основной компонент интеллектуальной системы, содержащий экспертные знания об определенной предметной области. Эти знания представляют собой собрание фактов, правил, эвристик и процедур, организованных различными схемами и моделями представления.

База моделей — собрание настроенных количественных моделей, которое содержит обычные и специальные статические, финансовые, прогнозирующие, управленческие и другие количественные модели. Модели в базе моделей могут подразделяться на стратегические, тактические, операционные и составные стандартные блоки моделей. Эти модели обеспечивают аналитические способности интеллектуальной СПР. Способность обращаться к моделям, реализовывать их прогоны, вносить изменения, комбинировать и проверять модели являются ключевой способностью интеллектуальных СПР, которая отличает их от обычных информационных систем.

Верификация знаний (от лат. делать истинным) — основная функция «Подсистемы верификации и совершенствования знаний» в интеллектуальных и экспертных системах. Эксперты обладают способностями верифицировать и совершенствовать знания. То есть, они могут анализировать свои собственные знания и их использование, обучаться от них и улучшать их для будущих консультаций. Аналогично, такая эволюция необходима в интеллектуальных системах при обучении, так, чтобы программа могла анализировать рассуждения под углом их успеха или неудачи. Это может привести к улучшениям, и как результату, более точным БЗ и

более эффективному рассуждению.

Вес — значение, присваиваемое каждой связи на входе нейрона. Аналог синапса в биологическом нейроне мозга. Веса управляют входным потоком для обработки элементов в нейронной сети.

Визуализация данных (*от лат.* зрительный) — графическая анимация (оживление) или видео представление данных и результатов анализа данных.

Визуальная интерактивная имитация (*от лат.* зрительный; между + деятельный; подражание) — специальный случай визуального интерактивного моделирования, в котором в процессе принятия решений используется имитационный подход.

Визуальное интерактивное моделирование (ВИМ) (*от лат.* зрительный; между + деятельный; мера, образец) — графическая анимация, в которой системы и процессы представлены ЛПР в динамике. Это дает возможность визуально представить результаты различных потенциальных действий. Эта технология имеет несколько наименований и вариаций, таких как визуальное интерактивное решение проблем, визуальное интерактивное моделирование и визуальная интерактивная имитация. Она с успехом используется в ИСПР в области управления процессами и операциями. ВИМ использует компьютерные графические отображения для представления воздействия различных управленческих решений.

Виртуальная реальность (*от лат.* возможный; вещественный) — трехмерная интерактивная технология, которая дает ощущение пользователю, что он физически присутствует в реальном мире. В виртуальной реальности вместо обозрения плоского экрана компьютера, пользователь взаимодействует с трехмерной средой, созданной компьютером. Компонентам влияния со стороны информационной системы являются изображение, звук, тактильные воздействия, струи воздуха, механические вибрации, запах и т.п. Посредством этих воздействий человек не только видит некоторую кажущуюся (виртуальную) реальность на экране компьютера, но и «ощущает» влияние этой «реальности» на органы тела через компьютеризованный шлем с дисплеем, перчатки, костюмы, кресла.

Вывод — процесс получения заключений из данных свидетельств. Достижение решения путем рассуждений.

Вывод на предикатах — в логической системе процесс получения знаний, выводимых из формул на основе аксиом с помощью правил вывода.

Гибридная система (*от лат.* скрещивание; гр. целое, составленное из частей) — система, которая сочетает по крайней мере две интеллектуальные технологии. Например, результатом комбинирования нейронной сети с нечеткой системой будет гибридная нейро-нечеткая система.

Дедукция (*от лат.* выведение) — в логике такая форма мышления, когда новая мысль выводится чисто логическим путем (т.е. по законам логики) из предшествующих мыслей и аксиом.

Декларативное представление знаний (*от лат.* заявление) — представление знаний, в котором описания выполняемых процедур не содержатся в явном виде. Декларативные представления это, как правило, множество фактов и утверждений, не зависящих от того, где они используются. Предметная область в такой форме представляется в виде синтаксического описания ее состояния.

Дендрит (*от гр.* дерево) — ветвящийся отросток ассоциативного нейрона, воспринимающий импульс от других нейронов. Дендриты обычно обслуживают входную функцию клетки, хотя многие дендриты имеют также выходные функции. В искусственных нейронных сетях дендрит моделируется входом нейрона.

Дерево вывода — схематический просмотр процесса вывода, который показывает порядок, в

котором правила были проверены.

Дерево решений — графическое представление последовательности взаимосвязанных решений, которое описывает данные древовидными структурами. Дерево решений состоит из узлов, ветвей и листьев. Дерево всегда начинается с корневого узла и растет вниз, разделяя данные на каждом уровне на новые узлы. Деревья решений являются альтернативным представлением таблицы решений и особенно хороши в решении классификационных задач. Их главными преимуществами является визуализация данных; представление отношений и связей в задаче графически способность обращения со сложными ситуациями в компактной форме. Однако оно не может быть громоздким, если в процесс вовлечены много альтернатив или состояний природы.

Домен (*от лат.* владение) — относительно узкая проблемная область или множество значений атрибута соответствующего объекта или отношения.

Естественно-языковой интерфейс — интерфейс пользователя, который использует естественный человеческий язык для взаимодействия.

Естественно-языковой процессор — пользовательский интерфейс, основывающийся на технологии ИИ, который позволяет пользователю взаимодействовать с компьютерной системой таким же образом, как он разговаривает с другим человеком.

Знания — 1) теоретическое понимание предмета или явления и проверенный практикой опыт познания окружающего мира, отражение действительности в мышлении человека; 2) совокупность сведений у индивидуума, общества или у интеллектуальной системы о мире (конкретной предметной области, совокупности объектов или объекте), включающих в себя факты, убеждения, информацию о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, эвристические правила использования этой информации для принятия решений. Существенным отличием знаний от данных является их интерпретируемость.

Иерархическое рассуждение (*от гр.* священная власть) — метод рассуждения, основанный на дереве поиска, в котором определенные альтернативы, объекты или события могут быть исключены на разных уровнях иерархии поиска.

Индукция (*от лат.* наведение) — в логике, форма мышления, посредством которой мысль наводится на какое-либо общее правило, общее положение, присущее всем единичным предметам какого-либо класса.

Инженерия знаний — 1) теория, методология и технология интеллектуальных и экспертных систем, которые охватывают методы добычи, анализа и выражения в правилах знаний экспертов; 2) процесс построения интеллектуальной системы. Основные этапы этого процесса: оценка проблемы; приобретение данных и знаний; развитие прототипа системы; развитие завершенной системы; оценка и исправление системы; интеграция и сопровождение системы.

Инструментальные средства инженерии знаний — системы программирования, которые упрощают работу по созданию и проектированию интеллектуальных систем, в особенности пакеты для часто встречающихся задач, и языки высокого уровня для эвристического программирования.

Интеллект (*от лат.* ум, рассудок) — мыслительные способности человека к обучению, пониманию, рассуждению, умозаключениям, решению задач и принятию адекватных решений. Человек пытается повысить «интеллектуальные» возможности компьютера, передавая ему все более сложные функции по поиску и обработке информации. Машина мыслит интеллектуально, если она может достичь человеческого уровня выполнения некоторых когнитивных заданий.

Интеллектуальная БД — СУБД, которая проявляет черты искусственного интеллекта для помощи пользователю или разработчику. Технологии ИИ, особенно ЭС и искусственные

нейронные сети, могут сделать доступ и манипуляции в сложных БД проще. Одним из путей является усиление роли СУБД в обеспечении этого совместно со способностью выведения заключений, что в результате получило общее название «интеллектуальная БД».

Интеллектуальная информационная система (ИИС) — см. **Интеллектуальная система поддержки решений**.

Интеллектуальная информационная система поддержки решений (ИИСПР) — см. **Интеллектуальная система поддержки решений**.

Интеллектуальная система поддержки решений (Интеллектуальная СПР) — интеллектуальная СПР — это компьютерная система, состоящая из 5 основных взаимодействующих компонентов: языковой подсистемы (связи между пользователем и другими компонентами интеллектуальной СПР), информационной подсистемы (хранилище данных и средств их обработки), подсистемы знаний (хранилище знаний о проблемной области, таких как процедуры, эвристики и правила, и средства обработки знаний), подсистемы моделей (хранилище моделей, языков моделирования, средств управления моделированием) и подсистемы обработки и решения задач (связующее звено между другими подсистемами).

Интенциональная семантическая сеть — описывает предметную область на обобщенном, концептуальном уровне.

Интенциональные знания (*от лат.* усиление, концентрация) — описывают абстрактные объекты, события, отношения, например, ПОСТАВЩИК, ПОТРЕБИТЕЛЬ, ТРАНСПОРТ.

Информационная система поддержки решений (ИСПР) — связывает интеллектуальные ресурсы управленца со способностями и возможностями компьютера для улучшения качества решений. Эти системы предназначены для менеджеров, принимающих управленческие решения в условиях слабоструктурированных и слабо определенных задач. См. также **Информационная система менеджмента (ИСМ)**.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) - Artificial neural network — (ANN) —

парадигма обработки информации, вдохновленная структурой и функциями человеческого мозга. ИНС — это компьютерная система, создающая значимые модели из большого количества данных. Она состоит из определенного количества простых взаимосвязанных процессоров, называемых нейронами, которые являются аналогами биологических нейронов мозга. Нейроны соединены связями с определенными весами, которые передают сигналы от одного нейрона к другому. В то время как в биологической нейронной сети в процесс обучения вовлекается регулирование синапсов, ИНС обучают посредством повторяющихся регулировок весов. Эти веса хранят знания, необходимые для решения конкретной задачи. ИНС работает с не доопределенной информацией и могут распознавать модели, не слишком ясные для людей, и они адаптируются при получении новой информации.

Искусственный интеллект (ИИ) — имитация некоторых видов интеллектуальной человеческой деятельности в электронных системах. Целью искусственного интеллекта как науки является создание компьютерных устройств и технологий, способных выполнять действия, которые требуют человеческого интеллекта.

Класс (*лат.* разряд) — термин, используемый в объектно-ориентированном программировании для обозначения группы предметов со сходными характеристиками.

Когнитология, когнитивная наука — Cognitive science (*от лат.* познание) — междисциплинарная наука, которая изучает процессы восприятия, познания, понимания, представления, мышления и обучения, и моделирующая принципы организации и работы естественных и искусственных интеллектуальных систем. Когнитология основывается на

искусственном интеллекте, психологии, лингвистике, философии, нейрофизиологии и образовании.

Консеквент (*от лат.* следствие) — заключение или действие в правой части правила. Эта часть правила содержит описание действий, которые должны быть совершены над БД в случае выполнения соответствующих условий. В простейших продукционных системах они только определяют, какие элементы следует добавить (или иногда удалить) в БД.

Концепт (*от лат.* понимание) — описательная схема для класса вещей или конкретный пример такой схемы, в которой некоторые из ее общих свойств конкретизированы так, чтобы охарактеризовать конкретный подкласс или элемент, который является примером описания класса.

Корпоративная стратегия (*от лат.* сообщество; *гр.* вести войско) — определение и планирование перспектив организации с целью постоянного развития, объединенное единством целей; межфункциональное и всеобщее управление качеством для поддержания конкурентных преимуществ.

Лингвистическая переменная (*от лат.* язык) — переменная, которая может иметь значения в виде элементов языка, таких как слова и фразы. В нечеткой логике термины лингвистическая переменная и нечеткая переменная являются синонимами.

Логика высказываний, пропозициональная (*от лат.* слово, мысль; *лат.* суждение, высказывание) — формальная логическая система рассуждений, в которой заключения выводятся из ряда утверждений в соответствии со строгим множеством правил.

Логика предикатов (*от лат.* слово, мысль; *лат.* сказанное) — логическая система рассуждений, используемая в программах ИИ для обозначения отношений между группами данных. Логика предикатов является расширением логики высказываний, так как основным объектом здесь является переменное высказывание (предикат), истинность и ложность которого зависят от значений его переменных.

Мета (*от гр.* после, за) — приставка, означающая рефлексивное применение соответствующего понятия.

Метод резолюций (*от лат.* решение) — метод рассуждения и вывода в логических системах, используемый в системах искусственного интеллекта. Метод предложен Робинсоном.

Механизм вывода — это та часть интеллектуальной системы, которая фактически исполняет функции рассуждения. Используя необходимые знания из БЗ и соответствующие данные, интеллектуальная система с использованием этого механизма может делать логический вывод, получая нужное знание, зачастую не хранящееся в явном виде в БЗ. В экспертных системах, основанных на правилах, его также называют управляющая структура или интерпретатор правил. Механизм вывода имеет два главных элемента: интерпретатор, который выполняет выбранные позиции агенды, используя соответствующие правила БЗ; планировщик, который поддерживает управление агендой. Механизм вывода реализует общую встраиваемую схему поиска решений.

Многоагентная система — система с многочисленными сотрудничающими интеллектуальными программными агентами

Многослойный перцептрон — наиболее общая топология ИНС, в которой перцептроны связаны вместе для формирования слоев. Многослойный перцептрон имеет входной слой, по крайней мере, один скрытый слой и выходной слой. Наиболее популярным методом обучения многослойного перцептрона является обратное распространение.

Мобильный интеллектуальный агент (*от лат.* подвижный; умный; действующий) —

интеллектуальный программный агент, который перемещается в Интернет от одного сайта к другому с целью поиска и доставки требуемой информации.

Модель (*от лат.* мера, образец) — материальный или идеальный аналог оригинала, создаваемый для хранения и расширения знания о нем. Это абстрактное представление, которое поясняет компоненты или связи явления.

«Мягкая» информация — нечеткая, неофициальная, субъективная, неясная, подразумеваемая и неопределенная информация.

«Мягкие» вычисления — Soft computing — когнитивная методология, объединяющая такие современные направления искусственного интеллекта, как искусственные нейронные сети и нейрокомпьютинг, нечеткую логику, индуктивную логику, эволюционные вычисления, генетическое программирование, теорию адаптации, интеллектуальный анализ данных, вычисления при помощи слов и обработку восприятий.

Нейрокомпьютинг — быстро развивающаяся область вычислительных и когнитивных технологий, стимулированная исследованиями мозга. См. **Нейронные вычисления**.

Нейрон (*от гр.* нерв) — клетка, которая способна обрабатывать информацию. Типичный нейрон имеет много входов (дендритов) и один выход (аксон). Человеческий мозг содержит приблизительно 10^{10} — 10^{12} нейронов. Также это основной обрабатывающий элемент искусственных нейронных сетей, который вычисляет взвешенную сумму входных сигналов и передает результат через свою передаточную функцию для генерации выхода.

Нейронная сеть — система обрабатывающих элементов, называемых нейронами, связанных между собой для формирования сети. Фундаментальной и основной характеристикой биологической нейронной сети является способность к обучению. Искусственные нейронные сети также обладают этой способностью; они не запрограммированы, но обучаются на примерах посредством повторяющихся регулировок их весов.

Нейронные вычисления — вычислительный подход к моделированию человеческого мозга, который основывается на соединении большого количества простых процессоров для генерации сложного поведения. Нейронные вычисления могут быть выполнены специализированным техническим обеспечением или программным обеспечением, называемым искусственные нейронные сети, которые имитируют структуру и функции человеческого мозга на компьютере. См. **Нейрокомпьютинг**.

Нейротрансмиттеры (*от гр.* нерв + *от лат.* пересылать) — химические вещества в биологической нейронной сети, высвобождаемые при достижении импульса между аксоном и дендритом синаптического окончания. Нейротрансмиттеры диффундируют через синапс, возбуждая или затормаживая, в зависимости от типа синапса, способность нейрона-приемника генерировать импульсы.

Нечеткий вывод — процесс рассуждения, основанный на нечеткой логике.

Нечеткая логика — способы рассуждения, которые могут справляться с неопределенностью и неполной информацией. Эта логическая система разработана для представления условий, которые не могут быть просто описаны при помощи бинарных терминов «истина» и «ложь». Была предложена Л. Заде в 1965 г. В отличие от Булевой логики, нечеткая логика является многозначной и обращается с понятием частичной истинности (значение истинности между «полностью истинно» и «полностью ложно»). Относится к теории нечетких множеств.

Нечеткая переменная — величина, которая может принимать лингвистические значения. Например, нечеткая переменная «скорость» может принимать такие значения, как «малая», «небольшая», «средняя», «высокая».

Нечеткая система — множество нечетких правил, преобразующих входные данные в выходные. В простейшем случае эксперт устанавливает эти правила словами или символами. В сложных нейро-нечетких системах нейросетевая система обучается правилам по данным или по наблюдениям за действиями людей-экспертов. На каждый пример входных данных в некоторой степени откликаются все правила в массивной ассоциативной памяти. Чем ближе сходство входного примера с частью «Если» нечеткого правила, тем больше отклик части «Тогда».

Нечеткое правило — условное высказывание вида «Если X есть A , Тогда Y есть B », где A и B — нечеткие множества. Правило есть связь между нечеткими множествами. Каждое правило определяет нечеткую область (декартово произведение $A \times B$) в «пространстве состояний» системы. Чем обширнее нечеткие множества A и B , тем обширнее и более неопределенная нечеткая область. Нечеткие правила нечетких систем являются блоками для построения знаний.

Оболочка — Shell — развитое программное обеспечение для разработки интеллектуальных и экспертных систем, которое содержит базовую структуру системы, без деталей, относящихся к специальной задаче. Сложная экспертная система, лишенная своих специфических знаний (например, EMYCIN — Empty MYCIN).

Обратная цепочка рассуждений — метод вывода, в котором система начинает с того, что хочет доказать некоторое утверждение и пытается установить факты, необходимые для доказательства этого утверждения; либо система пытается установить условия, при которых возможна некоторая рассматриваемая ситуация.

Обучающий алгоритм — обучающая процедура, используемая в искусственных нейронных сетях.

Оптимальное решение (*от лат.* наилучший) — наилучшее возможное решение моделированной задачи. Т.е. это решение, при котором степень достижения цели, связанная с ним, является наивысшей. Например, общая доходность максимизирована. Оптимальное решение может быть получено с использованием специального алгоритма.

Перцептрон (*от лат.* восприятие, представление) — модель процесса восприятия, осуществляемого при помощи сети нейронов. Это простейшая форма нейронной сети, предложенная Ф. Розенблаттом. Операция перцептрона основана на нейронной модели Маккалока-Питтса. Он состоит из простого нейрона с регулируемыми синаптическими весами и пороговым элементом. Перцептрон обучается заданию путем выполнения регулировок весов с целью уменьшения различий между фактическими и желаемыми выходами. Начальные веса присваиваются случайным образом, а затем модернизируются для получения выхода, совместимого с обучающим примером.

Поиск — организованный процесс проверки пространства возможных решений, гарантирующий эффективное нахождение приемлемого решения.

Поиск решений методами перебора на дереве решений. К методам перебора при поиске решений относятся: поиск в глубину, поиск в ширину, поиск на основе стоимости дуг, поиск с возвратом (бэктрекинг).

Порог — константа, которая используется для переменной в качестве уровня сравнения. Если значение переменной превышает порог, выполняется некоторое действие (например, нейрон возбуждается), а когда это значение ниже порога, никаких действий не происходит.

Предикат (*от лат.* сказанное) — логическая функция; в логике предикатов функция от любого числа аргументов, принимающая значения истинности 1 и 0.

Представление знаний — структурирование предметных знаний в интеллектуальной системе с целью облегчения поиска решения задачи.

Прогноз (*от гр.* предвидение, предсказание) — вероятное научно обусловленное утверждение о будущем развивающейся системы; суждение о состоянии какого-либо объекта, процесса или явления к определенному моменту времени в будущем. Он не является директивой, но дает набор альтернатив, область рациональных решений. Любой прогноз по ряду причин имеет вероятностный характер.

Продукционная модель — набор, правил вида «условия-действие», где условиями являются утверждения о содержимом некой базы данных, а действия представляют собой процедуры, которые могут изменять содержимое БД.

Процедурное представление знаний — представление знаний, в котором семантика непосредственно заложена в описание элементов базы знаний. Процедурные знания содержат в явном виде описание некоторых процедур, обрабатывающих определенный участок базы знаний, за счет чего повышается эффективность поиска решений. При этом текущее состояние представляется в виде набора специализированных процедур.

Распознавание образов — технология гармонизации соответствия внешнего образца с образцом, хранящимся в памяти компьютера. Другими словам, это процесс классификации данных на предварительно определенные категории. Используется в механизмах вывода, обработке изображений, нейрокомпьютинге и в распознавании речи.

Распознавание речи — перевод человеческого голоса в индивидуальные слова и предложения, понимаемые компьютером.

Регрессионный анализ (*от лат.* движение назад; *гр.* разложение, разбор) — метод анализа трендов (тенденций), основывающийся на статистической прогнозирующей модели.

Репликация (*от лат.* обращать назад, отражать) — копирование изменений в таблицах базы данных и их пересылка на удаленные сервера без учета особенностей локальных объектов,

Репозитарий — база данных, где хранятся метаданные.

Самоорганизующаяся карта Кохонена — специальный класс ИНС с соревновательным обучением, предложенный Т.Кохоненом в начале 1980-х гг. Карта Кохонена состоит из простого слоя вычислительных нейронов с двумя типами связей: прямые связи от нейронов на входном слое к нейронам на выходном слое, и горизонтальные связи между нейронами на выходном слое. Горизонтальные связи используются для создания соревнования между нейронами. Нейроны обучаются путем перемещения своих весов от неактивных связей к активным. Только выигравший нейрон и его соседи допускаются к обучению.

Семантика (*от гр.* обозначающий) — относящаяся к смыслу, значению или значимости символического выражения, а не к его форме (т.е. не к его синтаксису). Смысловое значение языка. Отношения между словами и предложениями.

Сеть Хопфилда — нейронная сеть с обратной связью с простым слоем. В сети Хопфилда выход каждого нейрона связан с входами всех других нейронов (но не со своим входом).

Синапс (*от гр.* соединение, связь) — химически проявляющаяся связь между двумя нейронами в биологической нейронной сети, реализуемая таким образом, что состояние одной клетки влияет на состояние другой. Синапсы обычно встречаются между аксоном и дендритом. См. также **Соединение**.

Синтаксис (*от гр.* составление) — 1) относящийся к форме или структуре символического выражения, а не к его смыслу или значению; 2) способ, которым слова объединяются и располагаются для формирования фраз и предложений.

Синтез (*от гр.* соединение, составление) — метод научного исследования какого-либо предмета, процесса или явления, состоящий в познании его как единого целого, в единстве и взаимной связи его частей. Синтез связан в процессе познания с анализом.

Система поддержки решений (СПР) — Decision support system (DSS) — компьютерная информационная система на управленческом уровне организации, которая объединяет данные, экспертные знания и сложные аналитические модели, чтобы поддержать процесс решения неструктурированных задач с широким вовлечением в этот процесс пользователя. Поддерживает принятие решений менеджерами и аналитиками.

Система управления базой знаний (СУБЗ) — программное обеспечение, которое призвано обеспечивать создание, сопровождение и применение баз знаний в интеллектуальных системах. Для построения СУБЗ, как одного из важнейших инструментальных средств новой технологии, необходима интеграция методов представления знаний в интеллектуальных БД и ИИ. Поскольку СУБЗ представляет собой инструментальное средство, с ней работают в первую очередь программисты — разработчики интеллектуальных систем и администраторы баз знаний (инженеры знаний) — специалисты, отвечающие за проектирование и сопровождение баз знаний в актуальном состоянии, т.е. в таком состоянии, которое правильно отражает внешнюю среду.

Слой — основная архитектурная компонента ИНС, состоящая из множества процессорных элементов с одинаковыми функциональными возможностями и занимающая в сети положение, соответствующее определенной стадии обработки.

Слот (*от англ.* отверстие, щель) — признак или описание компоненты некоторого объекта во фрейме. Слоты могут соответствовать внутренне присущим признакам, таким как имя, определение или происхождение, или же представлять такие выведенные атрибуты, как значение, важность, или другие подобные объекты. Другими словами, слот — это атрибут, связанный с узлом в системе, основанной на фреймах. Заполнение слота приводит к тому, что данный фрейм ставится в соответствие некоторой ситуации, явлению или объекту.

Соединение — связь от одного нейрона к другому для передачи сигналов. Также упоминается как синапс, который часто ассоциируется с весом. Вес определяет силу передаваемого сигнала.

Стратегии управления обеспечивают разнообразное управление в рамках принятой для данной системы схемы механизма вывода.

Теория уверенности — теория для управления неопределенностью в интеллектуальных и экспертных системах, основанная на неточном рассуждении. Она использует коэффициенты уверенности для представления уровня доверия в гипотезе, что данное событие наблюдалось. Основные принципы этой теории были предложены Бухананом и Шортлиффом в 1975 г

Теория нечетких множеств — теория, разработанная Л. Заде в 1965 г. Аппарат теории нечетких множеств предназначен для решения широкого круга проблем, в которых важное место занимают субъективные, трудно формализуемые знания человека. Особый интерес эта вызывает в связи с исследованиями и разработками человекоориентированных социальных и управленческих систем, в частности, экспертных систем.

Трансакция {*от лат.* дело, сделка) — 1) входное сообщение, переводящее базу данных из одного непротиворечивого состояния в другое; 2) финансовая операция.

Трассировки рассуждений — механизм в языке инженерии знаний, который может предъявить правила или выполняемые программы, включая значения используемых правил. Трассировка рассуждений при объяснении предусматривает пересечение дерева целей для ответа на вопросы. Основываясь на дереве целей, система объяснений может объяснять, как было получено заключение.

Управление знаниями — активное управление специальными знаниями в организации, включая сбор, категоризацию и распространение знаний.

Фреймы (*от англ.* рама, остов) — метод представления знаний, основанный на минимальных структурах информации, необходимых для представления класса объектов, явлений или процессов. Фреймы связывают свойства с узлами, представляющими понятия и объекты. Свойства описываются атрибутами, называемыми слотами и их значениями. Фреймы используются для представления знаний в интеллектуальных системах и ЭС, основанных на фреймах.

Функция принадлежности — математическая функция, которая определяет нечеткое множество на пространстве рассуждений. Типичные формы функций принадлежности, используемых в нечетких интеллектуальных и экспертных системах, это треугольники и трапеции.

Функция цели — математическая функция, которая связывает переменные с целью, измеряет степень достижения цели и должна быть оптимизирована.

Хранилище данных — Data warehouse — большая база данных, гигантское «хранилище», которое создается для хранения постоянно возрастающих объемов информации и может содержать триллионы байтов данных. Такое хранилище объединяет различные источники данных, структурировано для эффективного доступа конечного пользователя в режиме он-лайн и получения управленческих отчетов. Оно интегрировано с Интернет так, что может быть доступно из различных мест в любое время.

Хранилище знаний — хранилище специальных знаний организации.

Эвристика (*от гр.* нахожу) — эмпирическое правило или стратегия, которая может использоваться при решении сложных задач, упрощая или ограничивая поиск решений в предметной области, которая является сложной или недоступной ясному пониманию. Эвристики включают знания о том, как решать задачи эффективно, как планировать шаги при решении сложной задачи, как улучшать исполнение и т.д. Они развиваются из многолетнего опыта и являются неформальными субъективными знаниями о предметной области.

Экспертная система — система, которая использует человеческие знания и логику эксперта, встраиваемые в компьютер, для обеспечения высокоэффективного решения задач в некоторой узкой предметной области. Такие системы, как правило, представляют знания символически, исследуют и объясняют свои процессы рассуждения и предназначены для предметных областей, в которых людям для достижения мастерства необходимы годы специального обучения и практики.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является изучение основ документирования управленческой деятельности, и применения полученных знаний на практике.

Форма промежуточной аттестации знаний – **зачет**.

Методические принципы и приемы построения учебной дисциплины «Интеллектуальные информационные системы». Ключевыми методическими способами подачи учебного материала по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» являются лекции и семинарские занятия.

Лекционное занятие – это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний.

Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат новейшие научные данные и примеры, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

Семинарские занятия — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное правовое сознание. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения актуальных проблем теории необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у бакалавра умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных

положений;

- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если бакалавр самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Другим важнейшим методическим приемом в учебном процессе является самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала.

В современных условиях дидактическое значение самостоятельной подготовки неизмеримо возрастает, а ее цели состоят в том, чтобы:

- повысить ответственность самих обучаемых за свою профессиональную подготовку, сформировать в себе личностные и профессионально-деловые качества;
- научить студентов самостоятельно приобретать знания, формировать навыки и умения, необходимы для юридической деятельности;
- развивать в себе самостоятельность в организации, планировании и выполнении заданий, определяемых учебным планом и указаниями преподавателя.

Достигнуть этих целей в ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины возможно только при хорошей личной организации своего учебного труда, умении использовать все резервы имеющегося времени и подчинить их профессиональной подготовке.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- изучение и осмысление специальной юридической терминологии и понятий;
- изучение и отработка нормативных актов, комментариев к ним, проведение сравнительного анализа с предыдущим;
- сбор материала и написание контрольных, конкурсных и дипломных работ;
- изучение указанной литературы для подготовки к зачету.
- Основными компонентами содержания данного вида работы являются:
- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;
- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;
- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство со специальной литературой при формировании своей личной библиотеки и др.

Данный комплекс рекомендаций позволяет студентам овладеть многими важными приемами самостоятельной работы и успешно использовать их при подготовке контрольных по дисциплине.

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**. Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В контрольной работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче зачета. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны

быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Бакалавр должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование юридической терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания контрольной работы — пять наименований.

Контрольные работы могут выступать как дополнительные (вспомогательные) учебные формы отчетности студента, которые осуществляются в ходе семинарских (практических) занятий (в конце) и проводятся максимум в течение 10-15 минут. Преподаватель может заранее объявить о предстоящей работе и предложить примерный перечень тем, то есть сориентировать студентов на работу по более широкому кругу вопросов. Таким образом, бакалаврам дается возможность лишней раз обратиться к учебному материалу и более качественно подготовиться к выполнению контрольной работы.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким бакалаврам, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

Особую инновационность в методическом плане при преподавании дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» представляют ролевые и деловые игры как форма коллективной деятельности педагога и студентов при проведении семинарских занятий.

Игра позволяет влиять на правовые установки студентов. Учебно-правовые ситуации относятся к тем методическим средствам, которые позволяют осуществлять взаимосвязь понятийно-категориального уровня правосознания с поведенческим. В результате достигается не только интеллектуальный, но и эмоциональный уровень усвоения правовых понятий и идей.

Учебно-тренировочные ситуации являются специфическим методическим приемом, одним из основных видов проблемно-развивающего обучения, благодаря которому усиливается практический интерес бакалавров к теоретико-правовым вопросам.

Эффективность применения учебных ситуаций зависит от соблюдения следующих условий: знание студентами теоретического материала и наличие достаточного личного опыта и жизненного опыта вообще.

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые **тестовые опросы** и решение задач, которые содействуют превращению знаний в глубокие

убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.

Только сочетая дидактически и органически все методические способы и приемы в их диалектическом единстве и взаимосвязи мы можем добиться должного уяснения учебного материала со стороны студентов.

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
Тема 1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 2. Основные направления исследований в области ИИ	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), проверка заданий для самостоятельного выполнения, зачёт.
Тема 3. Информационные системы и искусственный интеллект (ИИ)	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), проверка заданий для самостоятельного выполнения, зачёт.

Тема 4. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), проверка заданий для самостоятельного выполнения, зачёт.
Тема 5. Данные и знания	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 6. Проблема ЕЯ-общения	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог, самостоятельная работа	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), проверка заданий для самостоятельного выполнения, зачёт.
Тема 7. Теоретические аспекты получения знаний.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 8. Формализация и программная реализация базы знаний.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 9. Фреймовая модель знаний.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация, Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 10. Понятие задачи	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуально-групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог,	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику),

			внешний диалог	Интернет, ЭУМК	зачёт.
Тема 11. Поиск как основа функционирования системы, основанной на знаниях.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 12. Решение задач методом редукции.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 13. Понятие экспертной системы (ЭС)	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 14. Проектирование систем.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 15. Выявление знаний у экспертов.	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 16. Понятие нейронной сети и системы	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.
Тема 17. Задачи, решаемые с помощью нейронной сети	Подгрупповое занятие	Коллективный, индивидуальный, групповой	Рассказ, объяснительный, иллюстративный, монолог, внешний диалог	Компьютер, мультимедийный проектор, презентация Интернет, ЭУМК	Аттестация в компьютерном классе (по университетскому графику), зачёт.

**Тематический план изучения дисциплины
«Интеллектуальные информационные системы»**

Год набора с 2020, форма обучения очная

Наименование разделов и тем	Всего	Грудоемкость по дисциплине				СР	Формируемые компетенции
		Контактная работа	в т.ч.				
			Лекции	Подгр./Лаб.	Пр./Сем.		
Тема 1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 2. Основные направления исследований в области ИИ	18	6	2	4	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 3. Информационные системы и искусственный интеллект (ИИ)	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 4. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 5. Данные и знания	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 6. Проблема ЕЯ-общения	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 7. Теоретические аспекты получения знаний.	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 8. Формализация и программная реализация базы знаний.	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 9. Фреймовая модель знаний.	16	4	2	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 10. Понятие задачи	14	2	0	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 11. Поиск как основа функционирования системы, основанной на знаниях.	16	2	0	2	0	14	УК-1 ПК-8 ПК-14

0

Тема 12. Решение задач методом редукции.	16	2	0	2	0	14	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 13. Понятие экспертной системы (ЭС)	16	2	0	2	0	14	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 14. Проектирование систем.	16	2	0	2	0	14	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 15. Выявление знаний у экспертов.	16	2	0	2	0	14	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 16. Понятие нейронной сети и системы	16	2	0	2	0	14	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 17. Задачи, решаемые с помощью нейронной сети	14	2	0	2	0	12	УК-1 ПК-8 ПК-14
Контроль							
Итого по дисциплине	180	54	18	36	0	126	
Зачетных единиц							
Курсовая работа	+						

**Тематический план изучения дисциплины
«Интеллектуальные информационные
системы»**

Год набора с 2020 форма обучения заочная

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине				СРС	Формируемые компетенции
		контакт. работа	в т.ч.				
			лекции	лаб. работы	практ./ сем. \ИЗ		
Тема 1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”	8	0	0	0	0	8	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 2. Основные направления исследований в области ИИ	8	0	0	0	0	8	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 3. Информационные системы и искусственный интеллект (ИИ)	8	0	0	0	0	8	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 4. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.	9	1	1	0	0	8	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 5. Данные и знания	11	1	1	0	0	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 6. Проблема ЕЯ-общения	11	1	1	0	0	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 7. Теоретические аспекты получения знаний.	11	1	1	0	0	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 8. Формализация и программная реализация базы знаний.	11	1	1	0	0	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 9. Фреймовая модель знаний.	11	1	1	0	0	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 10. Понятие задачи	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 11. Поиск как основа функционирования системы, основанной на знаниях.	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14

Тема 12. Решение задач методом редукции.	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 13. Понятие экспертной системы (ЭС)	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 14. Проектирование систем.	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 15. Выявление знаний у экспертов.	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 16. Понятие нейронной сети и системы	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Тема 17. Задачи, решаемые с помощью нейронной сети	11	1	0	0	1	10	УК-1 ПК-8 ПК-14
Контроль	4	4					
Итого по дисциплине	180	18	6	0	8	162	
Зачетных единиц	5						
Контрольная работа	+						
Курсовая работа	+						