

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРАВА И ИНФОРМАТИКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки
Прикладная информатика в юриспруденции

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2020 год

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» составлена в 2020 г. в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) от «12» марта 2015 г. №207

Разработчик(и): кафедра «Информационного права и информатики»,
Везиров Тельман Тимурович, к.п.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры от «19» 03 2020 г., протокол № 8

Зав. кафедрой Абду - Абдусаламов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии юридического института от

«25» 03 2020 г., протокол № 4.

Председатель Арсланбекова Арсланбекова А.З.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«16» 03 2020 г. Абду
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» входит в вариативную часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется в юридическом институте кафедрой информационного права и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей искусственного интеллекта, моделями представления знаний, экспертными системами, нейронными сетями и генетическими алгоритмами. В рамках дисциплины рассматриваются основные направления и методы, применяемые при анализе, разработке и реализации интеллектуальных систем, а также нацелена на овладение навыками логического проектирования база данных предметной области и программирования на языке Пролог.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных –**ОК-7**, общепрофессиональных –**ОПК-3**, профессиональных –**ПК-19**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в *форме устного и письменного опроса, практических заданий, контрольной работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена*.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	Кон- троль	консуль- тации			
5	144	16	34	36		58	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» являются изучение и освоение проблем и методов решения задач искусственного интеллекта, включая задачи поддержки принятия решений. Оно включает изучение содержания и методов инженерии знаний, роли особенностей и места экспертных систем как систем искусственного интеллекта, возможностей систем искусственного интеллекта в приложениях, предназначенных для систем поддержки решения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: понятия «самостоятельная работа студентов», «самоорганизация», «самоконтроль», «самообразование»; формы, технологии организации самостоятельной работы; пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения; виды, формы контроля успеваемости в вузе.</p> <p>Уметь: системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения; использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы; работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчинять личные интересы общей цели; формулировать результат; публично представить собственные и известные научные результаты.</p> <p>Владеть: способностью к самоорганизации и к самообразованию; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы; способностью формулировать результат.</p>

ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные фундаментальные понятия, основополагающие законы и теории классического и современного естествознания.</p> <p>Уметь: применять на практике знание фундаментальных естественнонаучных концепций при решении прикладных задач.</p> <p>Владеть: целым рядом новых систематизированных знаний и умений, необходимых ему в его, творческой профессиональной деятельности.</p>
ПК-19	Способность принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, обучать пользователей информационных систем	<p>Знать: о целях и задачах исследований в области искусственного интеллекта; структуру и общую схему функционирования ИИС, методы представления знаний в ИИС, области применения, этапы, методы и инструментальные средства проектирования ИИС; основные методы разработки интеллектуальных информационных систем и специфику актуальных проблемных областей; понятия инженерии знаний и нейрокибернетики; методы представления и обработки знаний; структуру экспертных систем и их архитектурные особенности в зависимости от особенностей решаемой задачи; этапов построения экспертных систем; методов построения систем общения на естественном языке; основные компоненты типовых структур интеллектуальных информационных систем; структуру и фундаментальные процессы создания интеллектуальных информационных систем; технологии извлечения знаний; современные средства и технологии проектирования интеллектуальных систем и сред в открытой информационной среде.</p> <p>Уметь: выбрать форму представления знаний и инструментальное средство разработки ИИС для конкретной предметной области; спроектировать базу знаний; выбрать стратегию вывода знаний; разрабо-</p>

		<p>тать методы поддержания базы знаний в работоспособном состоянии;работать с различными моделями представления знаний и обосновывать выбор той или иной модели в зависимости от характера предметной области и специфики решаемых задач, компоновать структуру интеллектуальной прикладной системы;осуществлять структуризацию предметных знаний и формулировать элементарные знания в формализованном виде;проводить анализ предметной области с целью определения моделей и классов используемых знаний;структурировать массивы элементарных знаний в системы на основе одной из моделей организации баз знаний;осуществлять выбор механизма решения задач предметной области;оценивать необходимость возможность использования интеллектуальных технологий в области профессиональной деятельности;разрабатывать информационные модели баз знаний;разрабатывать алгоритмы обработки и представления знаний.</p> <p>Владеть:навыками в проектировании базы знаний, ее формализованном описании и наполнении; навыками реализации различных стратегий вывода знаний и объяснения полученных результатов; навыками работы с основными инструментальными средствами проектирования интеллектуальных систем;основами современных технологий построения экспертных систем;методологией процессов извлечения знаний из неструктурированных информационных ресурсов.</p>
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
Модуль 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы									
1	Логические основы функционирования ЭВМ. Способы реализации компьютерной логики	5	1		2			8	Практические задания
2	Введение в интеллектуальные информационные системы	5	2	2	2			2	Устный опрос
			3		2			2	Письменный опрос
3	Модели представления знаний в интеллектуальных информационных системах, основанных на правилах	5	4	2	2			2	Устный опрос
			5		2			8	Мини-конференция
	<i>Итого по модулю 1:</i>			4	10			22	
Модуль 2. Системы основанные на знаниях									
1	Экспертные системы	5	6	2	2			2	Устный опрос
			7		2			2	Письменный опрос
2	Нейронные сети. Системы, основанные на прецедентах	5	8	2	2			2	Устный опрос
			9		2			2	Письменный опрос
3	Системы, построенные на генетических алгоритмах. Интеллектуальные агенты. Системы добычи данных	5	10	2	2			2	Устный опрос
			11		2			8	Коллоквиум
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6	12			18	

Модуль 3. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования									
Пролог									
1	Введение. Основы языка Пролог	5	12	2	2			2	Устный опрос
			13		2			2	Практические задания
2	Размещение базы фактов в Прологе. Динамические структуры в Прологе	5	14	2	2			2	Практические задания
			15		2			2	Практические задания
3	Средства языка Пролог	5	16	2	2			2	Практические задания
			17		2			8	Контрольная работа
<i>Итого по модулю 3:</i>				6	12			18	
Модуль 4. Подготовка к экзамену									
Подготовка к экзамену								36	
ИТОГО:				16	34			36	58
									Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы
Тема 1. Логические основы функционирования ЭВМ. Способы реализации компьютерной логики (самостоятельно — повторение изученного на первом курсе).

Алгебра логики. Логические высказывания и высказывательные формы. Элементарные и составные высказывания. Логические связки и операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция. Логические переменные и логические формулы. Выполнимые формулы. Тавтологически истинные формулы (тавтологии). Тавтологически ложные формулы (противоречия). равносильные формулы. Таблицы истинности для логических формул. Правила их составления и использования. Основные законы алгебры логики. Методы упрощения логических формул. Решение логических задач средствами алгебры логики. Решение логических задач табличным способом.

Тема 2. Введение в интеллектуальные информационные системы.

Понятие интеллектуальной информационной системы. Роль интеллектуальных информационных систем в современном мире. История исследований в области искусственного интеллекта и основные понятия в данной области. Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства. Классификация интеллектуальных информационных систем. Примеры интеллектуальных информационных систем.

Особенности построения систем искусственного интеллекта. Формулировка концепции создания искусственного интеллекта. Определение систем искусственного интеллекта. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Информационная модель реакции систем ис-

кусственного интеллекта на воздействия окружающей среды. Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами этого цикла.

Тема 3. Модели представления знаний в интеллектуальных информационных системах, основанных на правилах

Проблема представления знаний. Данные и знания. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Экстенциональное и интенциональное описание знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Модели представления знаний. Представление в компьютере неформальных процедур. Алгоритмические модели.

Продукционные модели. Описание предметной области правилами и фактами. Методы полного перебора в ширину и в глубину. Эвристические методы поиска в пространстве состояний. Решение задач методом разбиения на подзадачи. Представление задачи в виде И-ИЛИ графа. Управление системой продукции.

Семантические сети. Краткая история развития. Основные понятия семантических сетей: представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы узлов и типы отношений. «Поверхностность» и «глубинность» знаний как основные отличия модели семантических сетей от продукционной модели. Предметные области, где семантические сети получили распространение. Примеры.

Фреймы. История появления, решаемые задачи. Анализ пространственных сцен. Понимание смысла предложений. Основные понятия фрейма: слоты, присоединенные процедуры-слуги и процедуры-демоны, наследование свойств. Связь понятия фрейма и объекта в объектно-ориентированном программировании. Представление знаний об объекте при помощи фреймов. Сети фреймов. Принципы обработки данных в сети фреймов. Практическая реализация фреймовой модели. Понятия об объектно-ориентированном анализе предметной области. Объектно-ориентированный подход. Объектно-ориентированные языки программирования. Примеры языков инженерии знаний, основанных на фреймах: FRL и KRL.

Формальные логические модели. Виды логических моделей, общие термины и определения. Формальная (Аристотелева) логика: имена, высказывания, процедуры доказательства и опровержения. Математическая реализация формальной логики. Интерпретация формул в логике предикатов 1-го порядка. Методы автоматического доказательства теорем (исчисление предикатов). Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования.

Модуль 2. Системы основанные на знаниях

Тема 4. Экспертные системы.

Введение. Экспертные системы как направление исследований по искусственному интеллекту. Структура и функционирование экспертных си-

стем. Типовая структура ЭС. Интерфейс пользователя и подсистема приобретения знаний ЭС. База знаний ЭС. База данных и механизм логического вывода ЭС. Объяснение решений ЭС. Функционирование ЭС. Разработка и использование экспертных систем. Классификация экспертных систем. Технология разработки экспертной системы. Инструментальные средства разработки экспертных систем. Языки программирования. Объектно-ориентированные языки. Языки инженерии знаний. Средства автоматизации разработки ЭС. Оболочки экспертных систем. Экспертные системы в юридической практике. Устройство юридических экспертных систем.

Тема 5. Нейронные сети. Системы, основанные на прецедентах

Нейронные сети. Проблемы, решаемые нейронными сетями. Биологический нейрон и формальная модель нейрона Маккалоки и Питтса. Активационная функция нейрона. Простейшая нейронная сеть. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Машинное обучение нейронной сети на примерах: обучение на примерах; решение задач классификации и линейного разделения множеств; проблемы обучения нейронной сети; пример решения задачи нейроном. Классификация нейронных сетей.

Системы, основанные на прецедентах.

Тема 6. Системы, построенные на генетических алгоритмах. Интеллектуальные агенты. Системы добычи данных

Генетические алгоритмы. Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов. Принцип функционирования генетического алгоритма: алгоритм функционирования простейшего генетического алгоритма; репродуктивный план Холланда, как пример реализации генетического алгоритма. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов. Примеры применения генетических алгоритмов.

Интеллектуальные агенты. Агенты с простым поведением. Агенты с поведением, основанным на модели. Целенаправленные агенты. Практические агенты. Обучающиеся агенты.

Системы добычи данных.

Модуль 3. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования Пролог

Тема 7. Введение. Основы языка Пролог.

Краткая характеристика языка Пролог. Версии и реализации языка Пролог. Основные сферы применения языка. Альтернативные языки логического программирования.

Факты и правила. Предложения. Предикаты. Общие представления о переменных. Цели (запросы) Размещение фактов, правил и запросов.

Комментарии. Сопоставление и унификация. Арифметические вычисления и сравнения. Целочисленная и вещественная арифметика.

Поиск с возвратом. Прерывание поиска с возвратом: отсечение. Детерминизм и отсечение. Управление поиском решений Факты и правила в качестве процедур. Повтор. Использование отката с петлями. Списки и рекурсия. Работа со списками. Использование списков. Хвостовая рекурсия. Принадлежность к списку. Поиск всех решений для цели сразу. Составные списки. Основные предикаты управления строкой. Преобразования типов. Множества.

Раздел предложений. Раздел предикатов. Раздел доменов. Раздел цели. Описание доменов. Задание типов аргументов при декларации предикатов. Арность (размерность). Синтаксис правил. Автоматическое преобразование типов. Простые объекты данных. Составные объекты данных и функторы. Объявление составных доменов. Запись и чтение.

Тема 8. Размещение базы фактов в Прологе. Динамические структуры в Прологе.

Работа с файлами. Внутренняя база фактов. Использование внутренних баз фактов. Предикаты обновления внутренней базы фактов

Создание базы данных, располагающейся в оперативной памяти. Размещение базы фактов во внешней памяти. Предикаты загрузки из файла фактов во внутреннюю базу фактов.

Деревья (общие сведения). Формирование дерева. Поиск вершины в дереве. Добавление вершины в дерево. Удаление вершины из дерева. Обходы деревьев. Изображение деревьев.

Тема 9. Средства языка Пролог

Работа с экспертом приложений. Использование эксперта окон и диалоговых окон. Эксперт панели инструментов. Создание панели инструментов. Управление панелью инструментов. Создание всплывающего меню. Окно изображения, дерева, редактора. Создание диалогового окна. Окна. Типы окон. Стили окон. Создание и уничтожение окон. Обработчики событий. Доступ к различным видам окон. Упорядочивание и обновление окон. Изменение окон. Перерисовка окна, события от таймера и динамический обмен данными.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы

Тема 1. Логические основы функционирования ЭВМ. Способы реализации компьютерной логики

1. Логические высказывания и высказывательные формы.
2. Логические переменные и логические формулы.
3. Таблицы истинности для логических формул.
4. Решение логических задач средствами алгебры логики.
5. Решение логических задач табличным способом.

Тема 2. Введение в интеллектуальные информационные системы.

1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные классы задач, решаемых ИИС.
2. Классический период истории ИИ: игры и доказательство теорем; поиск в пространстве состояний; алгоритм поиска в ширину; алгоритм поиска в глубину; эвристический поиск.
3. Романтический период истории ИИ: компьютер начинает понимать; схемы представления знаний.
4. Период модернизма истории ИИ: технологии и приложения.
5. История искусственного интеллекта в России.

Тема 3. Модели представления знаний в интеллектуальных информационных системах, основанных на правилах

1. Логическая модель представления знаний.
2. Продукционная форма представления знаний.
3. Семантическая модель представления знаний.
4. Фреймовая модель представления знаний.
5. Особенности различных моделей представления знаний.

Модуль 2. Системы основанные на знаниях

Тема 4. Экспертные системы.

1. Структура и функционирование экспертных систем.
2. Типовая структура ЭС.
3. Разработка и использование экспертных систем.
4. Классификация экспертных систем.
5. Технология разработки экспертной системы.
6. Инструментальные средства разработки экспертных систем. Языки программирования.
7. Экспертные системы в юридической практике.

Тема 5. Нейронные сети. Системы, основанные на прецедентах

1. Нейронные сети.
2. Системы, основанные на прецедентах.

Тема 6. Системы, построенные на генетических алгоритмах. Интеллектуальные агенты. Системы добычи данных

1. Генетические алгоритмы.
2. Интеллектуальные агенты.
3. Системы добычи данных.

Модуль 2. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования Пролог

Тема 7. Основы языка Пролог.

1. Структура программы.

2. Предикаты.
3. Организация повторений.
4. Списки.
5. Строки.
6. Множества.

Тема 8. Размещение базы фактов в Прологе. Динамические структуры в Прологе.

1. Работа с файлами.
2. Работа с базами данных.
3. Деревья.

Тема 9. Средства языка

1. Работа с экспертом приложений.
2. Использование эксперта окон и диалоговых окон.
3. Эксперт панели инструментов. Создание панели инструментов. Управление панелью инструментов.
4. Создание всплывающего меню.
5. Окно изображения, дерева, редактора.
6. Создание диалогового окна. Окна. Типы окон. Стили окон. Создание и уничтожение окон.
7. Обработчики событий. Доступ к различным видам окон. Упорядочивание и обновление окон. Изменение окон. Перерисовка окна, события от таймера и динамический обмен данными.

5.Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки в рамках изучения данной дисциплины для реализации компетентного подхода предусмотрено все проводимые занятия, в том числе самостоятельная работа студентов, сочетать передовые методические приемы с новыми образовательными информационными технологиями и достижениями науки и техники.

№ п/п	Вид учебной работы	Образовательные технологии
1.	Лекции	<ul style="list-style-type: none"> ● Вводная лекция ● Лекция-информация с визуализацией ● Проблемная лекция
2.	Практические занятия	<ul style="list-style-type: none"> ● Семинар-дискуссия, семинар-дебаты по актуальным проблемам искусственного интеллекта ● Выполнение практических работ ● Решение проблемных ситуаций из области искусственного интеллекта ● Мини-конференция по студенческим докладам ● Проектные технологии

3.	Самостоятельная работа	<ul style="list-style-type: none"> • Поиск и анализ информации в сети Интернет • Освоение теоретического материала • Подготовка к практическим занятиям • Выполнение домашних заданий • Выполнение творческой работы • Работа с электронным учебно-методическим комплексом • Подготовка к текущему и итоговому контролю
4.	Контроль	<ul style="list-style-type: none"> • Практические задания • Контрольная работа • Коллоквиум • Защита рефератов • Устный опрос • Письменный опрос

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Вид контроля
1.	Подготовка реферата, презентации и доклада	Прием реферата, презентации, доклада и оценка качества их исполнения на мини-конференции
2.	Освоение теоретического материала	Устный и письменный опрос
3.	Подготовка к практическим занятиям	Практические задания
4.	Подготовка к текущему контролю	Контрольная работа. Коллоквиум
5.	Подготовка к экзамену	Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Тематика рефератов

1. Адаптивные системы.
2. Алгоритм обратного распространения ошибки.
3. Биологический нейрон и формальная модель нейрона Мак-Каллока и Питтса.
4. Взгляды на возможность моделирования творческой деятельности человека.
5. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
6. Идентификация проблемной области.
7. Индуктивный вывод деревьев решений.
8. Инструментарии построения экспертных систем.
9. Интеллектуальные базы данных.
10. Интеллектуальные интерфейсы.

11. Интеллектуальный анализ данных.
12. Исследования Раймунда Луллия.
13. Исчисление предикатов.
14. Классификация знаний.
15. Классификация методов распознавания образов.
16. Классификация моделей представления знаний.
17. Классификация экспертных систем и современные тенденции их развития.
18. Когнитивная графика.
19. Концептуализация проблемной области.
20. Математическая реализация формальной логики.
21. Математический аппарат анализа данных.
22. Метод минимаксного перехода.
23. Метод наискорейшего спуска.
24. Метод прямого усечения.
25. Методы извлечения знаний.
26. Методы кластерного анализа.
27. Многослойные нейронные сети.
28. Модели представления знаний.
29. Направления исследований в области искусственного интеллекта.
30. Обучение игровых программ.
31. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата.
32. Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов.
33. Пандемониум Селфриджа.
34. Подходы к построению интеллектуальные информационные системы.
35. Понятие дерева возможностей.
36. Понятие инженерии знаний.
37. Понятие искусственного интеллекта.
38. Понятия данных, информации и знаний. Свойства знаний и отличие их от данных.
39. Пополнение баз знаний.
40. Правила Хебба для обучения персептрона.
41. Практическая реализация фреймовой модели.
42. Признаки интеллектуальных информационных систем.
43. Признаковый метод распознавания символов.
44. Применение интеллектуальных информационных систем в юриспруденции.
45. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования.
46. Примеры применения генетических алгоритмов.
47. Проблемы и перспективы нейронных сетей.
48. Проблемы распознавания образов.

49. Продукционная модель представления знаний.
50. Рекуррентные сети.
51. Самообучающиеся системы.
52. Семантические сети.
53. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.
54. Системы нечёткой логики.
55. Современное развитие робототехники.
56. Состав и структура экспертных систем.
57. Структурный метод распознавания символов.
58. Тенденции развития искусственного интеллекта.
59. Теорема Геделя.
60. Теория нечётких множеств.
61. Философские, технические и научные предпосылки для создания искусственного разума.
62. Формальная (Аристотелева) логика: имена, высказывания, процедуры доказательства и опровержения.
63. Фреймы.
64. Шаблонный метод распознавания символов.
65. Эволюция интеллектуальных информационных систем.
66. Эвристические методы поиска в пространстве состояний.
67. Этапы развития программных средств.
68. Этапы создания экспертных систем.
69. Язык описания продукционной модели Lisp.
70. Языки представления знаний.
71. Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	Знать основные фундаментальные понятия, основополагающие законы и теории классического и современного естествознания.	Устный опрос
ОК-7	Уметь системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения.	Устный опрос

ОК-7	Уметь использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы.	Устный опрос, Мини-конференция
ОК-7	Уметь публично представить собственные и известные научные результаты.	Мини-конференция
ОПК-3	Уметь применять на практике знание фундаментальных естественнонаучных концепций при решении прикладных задач.	Контрольная работа
ОПК-3	Владеть целым рядом новых систематизированных знаний и умений, необходимых ему в его, творческой профессиональной деятельности.	Контрольная работа
ПК-19	Знать основные методы разработки интеллектуальных информационных систем и специфику актуальных проблемных областей	Мини-конференция
ПК-19	Уметь работать с различными моделями представления знаний и обосновывать выбор той или иной модели в зависимости от характера предметной области и специфики решаемых задач, компоновать структуру интеллектуальной прикладной системы	Контрольная работа
ПК-19	Владеть навыками работы с основными инструментальными средствами проектирования интеллектуальных систем;	Контрольная работа

7.2. Контрольные задания

Контрольные вопросы к экзамену

1. Интеллектуальные информационные системы. Классификация интеллектуальных систем.
2. Данные, информация, знания. Представление знаний правилами продукций.
3. Данные, информация, знания. Объектно-ориентированное представление знаний фреймами.
4. Данные, информация, знания. Семантические сети.
5. Способы доказательства и вывода в логике.
6. Экспертные системы производственного типа.
7. Обработка знаний в интеллектуальных системах с фреймовым представлением.

8. Аспекты извлечения знаний. Проблемы структурирования знаний.
9. Семиотический подход к приобретению знаний. Методы извлечения знаний.
10. Методы извлечения знаний. Выявление "скрытых" структур знаний.
11. Классификация и структура экспертных систем.
12. Оболочки экспертных систем. Примеры экспертных систем.
13. Базы знаний для экспертных систем. Задача экспертной классификации.
14. Становление нейронной доктрины.
15. Парадигмы обучения (супервизорное обучение, несупервизорное обучение, усиленное обучение).
16. Нейросетевые топологии.
17. Алгоритмы обучения.
18. Простые однослойные сети (линейная разделимость, сеть Хебба, простой персептрон).
19. Многослойные нейронные сети. Метод обратного распространения ошибки. Алгоритм обучения сети.
20. Многослойные нейронные сети. Разновидности градиентных алгоритмов обучения.
21. Конкурентные сети. Правило Ойя.
22. Конкурентные сети. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
23. Алгоритмы решения задач с помощью нейронных сетей.
24. Нейронные сети в задачах менеджмента. Предварительная обработка данных.
25. Возникновение нечеткой логики. Нечеткие множества. Сущность и определения.
26. Операции над нечеткими множествами. Логические операции.
27. Операции над нечеткими множествами. Алгебраические операции.
28. Построение функций принадлежности.
29. Нечеткие и лингвистические переменные.
30. Нечеткие алгоритмы и выводы.
31. Формирование базы правил. Регулировка параметров нечеткого управления нейронными сетями.
32. Формирование базы правил. Нейронные сети для выделения нечетких правил.
33. Формирование базы правил. Нейронные сети и нечеткое управление.
34. Фазификация временных рядов.
35. Нейронечеткие системы.
36. Программные пакеты в области нечеткой логики.
37. Использование нечеткой логики в задачах менеджмента.
38. Сущность эволюционных вычислений.
39. Основные понятия генетических алгоритмов.
40. Кодирование в генетических алгоритмах.
41. Генетические операторы. Селекция. Скрещивание. Мутация.

42. Приемы выполнения генетических алгоритмов.
43. Примеры использования генетических алгоритмов в задачах менеджмента.
44. Генетические алгоритмы в искусственных нейронных сетях.
45. Программное обеспечение генетических алгоритмов.
46. Пролог, как система, реализующая логический вывод в исчислении предикатов первого порядка.
47. Подставка, примеры, наиболее общий унификатор.
48. Пролог программа и её выполнение.
49. Откат и средства его управления.
50. Использование рекурсивных правил.
51. Структуры данных, используемые в пролог программе.
52. Списки и их использование.
53. Рекурсивные типы данных – деревья.
54. Встроенные предикаты.
55. Доказательство целевых утверждений при использовании механизма возврата.
56. Расширяемость языка пролог.
57. Отсечение и способы его использования.
58. Программирование второго порядка.
59. Организация ввода, вывода.
60. Возможности, закладываемые в базу знаний, основанные на унификации.
61. Недетерминированное программирование.
62. Мета интерпретаторы и их реализация.
63. Работа с базой данных.
64. Реализация на прологе нечеткого логического вывода.
65. Реализация на прологе простейшей экспертной системы (как).
66. Реализация на прологе простейшей экспертной системы (почему).

7.3. Критерии оценивания

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля –70 % и промежуточного контроля –30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 15 баллов,
- письменная контрольная работа - 15 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Боровская Е. В. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 (Вологда). - 127 с.: ISBN 978-5-94774-480-4.
2. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 230100 "Информатика и вычислительная техника" / И. Г. Сидоркина. - М.: КноРус, 2013. - 245 с.: ISBN 978-5-406-00449-4.
3. Цуканова Н.И. Теория и практика логического программирования на языке VisualProlog 7. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. - 232 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0194-0.
4. Яковлев С.А. Экспертные системы: учеб.пособие /С.А. Яковлев. – СПб.: ГУАП, 2012. – 124 с.
5. Ясницкий Л. Н.Введение в искусственный интеллект. Элективный курс: методическое пособие / Л.Н. Ясницкий, Ф.М. Черепанов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 216 с.

б) дополнительная литература:

1. Гаскаров Д. В. Интеллектуальные информационные системы: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Информ. сист. в технике и технологиях" напр. подгот. дипломир. спец. "Информ. системы" / Д.В. Гаскаров. - М.: Высшая школа, 2013. - 431 с.: ISBN 5-06-004611-7.
2. Джарратано Дж. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование (+ CD-ROM) / Дж. Джарратано, Г. Райли. – М.: Изд-во Вильямс, 2011. – 1152 с.
3. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И. М. Макаров [и др.]; РАН. Отд-ние информ. технологий и вычислит. систем. - М.: Наука, 2011. - 333 с.: ISBN 5-02-033782-X.
4. Путькина Л. В. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие / Л. В. Путькина. - СПб.: СПбГУП, 2012. - 223 с. - ISBN 978-5-7621-0425-8.
5. Рассел Стюарт. Искусственный интеллект: современный подход: пер. с англ. / С. Рассел, П.Норвиг. - 2-е изд. - М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2011. - 1407 с.: ISBN 5-8459-0887-6.
6. Рудковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский // Горячая линия-Телеком, 2011. – 383 с. ISBN: 5-93517-103-1
7. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учеб. пособие / В. А. Чулюков и др.; ред. И. Ф. Астахова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: Физматлит, 2012. - 292 с.: ISBN978-5-94774-731-7.
8. Хайкин Саймон. Нейронные сети. Полный курс / Саймон Хайкин // Изд-во Вильямс, 2012. – 1104 с. ISBN: 5-8459-0890-2, 0-13-273350-1
9. Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог: курс лекций: учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям

в обл. информ. технологий / П.А. Шрайнер. – М.: Интернет – ун-т Информационных технологий, 2011. – 176 с.

10. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по математ. напр. и спец. / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 175 с.: ISBN 978-5-7695-5390-5.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ / Дагестанский государственный университет. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2018).

2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – г. Махачкала, - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в Интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(Дата обращения: 22.03.2018).

3. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]:электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения: 01.04.2018). – Яз. рус., англ.

4. <http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/lecture/10418?page=1#keyword1> – национальный открытый университет «ИНТУИТ». Нейронные сети.

5. http://ru.wikipedia.org/wiki/%C8%F1%EA%F3%F1%F1%F2%E2%E5%ED%ED%E0%FF_%ED%E5%E9%F0%EE%ED%ED%E0%FF_%F1%E5%F2%FC – Искусственная нейронная сеть.

6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект - Искусственный интеллект.

7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспертная_система - Экспертная система.

8. https://ru.wikipedia.org/wiki/Генетический_алгоритм#.D0.9F.D1.80.D0.B8.D0.BC.D0.B5.D1.80_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.BE.D0.B9_.D1.80.D0.B5.D0.B0.D0.BB.D0.B8.D0.B7.D0.B0.D1.86.D0.B8.D0.B8_.D0.BD.D0.B0_Delphi – Генетический алгоритм.

9. <http://prolog.ucoz.com> – язык программирования Пролог.

10. <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info> - национальный открытый университет «ИНТУИТ». Основы программирования на языке ПРОЛОГ.

11. http://www.aidt.ru/index.php?option=com_content&view=categories&id=213&Itemid=114&lang=ru– Журнал «Искусственный интеллект и принятие решений» / Все выпуски.

12. <http://samoucka.ru/document23878.html> – Иллюстрированные самоучитель по введению в экспертные системы.

13. <http://ntv.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>– Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для эффективного усвоения программного материала по дисциплине «Информационные интеллектуальные системы», как и по любой другой дисциплине, предусмотрены разнообразные формы аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов, в том числе:

- прослушивание лекционного курса в аудитории с написанием конспекта;
- подготовка и индивидуальное активное участие на семинарских занятиях;
- выполнение самостоятельных работ с использованием рекомендованной литературы и Интернет-ресурсов;
- подготовка рефератов, участие на студенческих научно-практических конференциях с докладами по тематике дисциплины;
- выполнение тестовых заданий.

В процессе подготовки к семинару студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя. Примерные темы докладов, сообщений, вопросов для обсуждения приведены в настоящих рекомендациях. Кроме указанных в настоящих учебно-методических материалах тем, студенты могут по согласованию с преподавателем избирать и другие темы.

Самостоятельная работа необходима студентам для подготовки к семинарским занятиям и подготовки рефератов на выбранную тему с использованием материалов преподаваемого курса, лекций и рекомендованной литературы.

Самостоятельная работа включает глубокое изучение монографий, научных статей и работ, учебных пособий по информационным интеллектуальным системам.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам обучаемых. Обязательно следует выполнять рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела, включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно. Кроме того, формой самостоятельной работы студента является подготовка реферата, в которых студент дает анализ изученной литературы при рассмотрении какой-либо проблемы. Примерная тематика рефератов приведена в настоящем пособии. Студент может выбрать другую тему, согласовав ее с преподавателем.

Реферат - это научно-исследовательская работа студента, и которой он делает анализ источников права и изученной литературы по выбранной теме.

Реферат является отражением знания студента выбранной темы. Работа проводится под руководством преподавателя: согласовывается план работы, определяются источники и литература, обсуждаются возможные методы исследования вопросов выбранной темы. Объем реферата 15-20 страниц печатного текста (размер шрифта (кегель) - 14, междустрочный интервал - полуторный).

На титульном листе указываются: принадлежность к РЮИ РПА; тема реферата; фамилия, имя, отчество автора, курс, учебная группа, год написания. На втором листе помещается план реферата, включающий введение, основные вопросы, заключение.

Изложение материала в письменной работе (реферат) делится на три логические части: введение, основная часть, заключение. Введение содержит обоснование темы. Основная часть также делится на логически завершённые части исследуемой темы (разделы, главы, параграфы). Заключение должно содержать выводы, к которым пришёл автор. В работе должны быть сноска на цитируемую литературу, малоизвестные факты, статистические данные. В конце работы приводится список использованной литературы в алфавитном порядке (фамилия, инициалы автора; заголовок использованного учебника, монографии, статьи и т.п.; издательство, год издания, страницы).

Нормативные правовые акты излагаются по видам актов: международно-правовые акты, Конституция РФ, конституционные федеральные законы, федеральные законы (законы Российской Федерации), указы, распоряжения Президента РФ, постановления, распоряжения Правительства РФ, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, правовые акты субъектов Российской Федерации, правовые акты органов местного самоуправления и по датам их принятия.

Оценка учебной деятельности студентов проводится по модульно-рейтинговой системе, которая включает в себя следующие формы контроля: текущий, промежуточный и итоговый. Результаты всех видов учебной деятельности оцениваются рейтинговыми баллами. Максимальное количество баллов по результатам текущей работы и промежуточного контроля по дисциплинарному модулю составляет 100 баллов. По дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» на текущий контроль отводится – 70 баллов, на промежуточный контроль – 30.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Операционная система Windows 7.
2. Пакет офисных программ Microsoft Office 2013.
3. Среда программирования TurboProlog.
4. Среда программирования Delphi 7.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Лекционные занятия по данной дисциплине проводятся в мультимедийном зале где установлен проектор и экран.

Практические занятия проводятся в двух компьютерных классах где установлены по 15 компьютеров, все они подключены локальной сети университета т.е. имеют доступ к локальным ресурсам ДГУ и глобальной сети Интернет. На компьютерах установлена операционная система Microsoft-Windows 7, пакет прикладных программ MicrosoftOffice и средалогического программирования Пролог.