

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине (Знать(З); Уметь(У); Владеть (В))
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
	:
ПК-1: Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	
	:
ПК-2: Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО	
	:

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Раздел 1. Введение			
Искусственный интеллект: история развития и области приложения /Лек/			
Тест Тьюринга. Биологические и социальные модели интеллекта /Пр/			
Ведение игр. Автоматическое доказательство теорем /Ср/			
Особенности современных теорий искусственного интеллекта. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. /Лек/			
Классификация ИИС. Основные компоненты интеллектуальной информационной системы. Технологии работы ИИС /Пр/			
Искусственный интеллект и философия. Проблемы этики и безопасности при использовании ИИ /Ср/			
Раздел 2. Представление знаний			
Введение в представление знаний. Обработка знаний, выраженных в качественной форме. Логическое получение новых знаний из набора фактов и правил /Лек/			
Передача сложных семантических значений. Рассуждения на метауровне /Пр/			
Альтернативные схемы представления знаний /Ср/			
Знаковое представление понятий. Основные свойства знаковой ситуации. Абстрагирование понятий: агрегация, обобщение, типизация, ассоциация /Лек/			
Формализация знаний о предметной области: сущности, интенционал и экстенционал понятия, знаковое представление понятий, основные свойства знаковой ситуации /Пр/			

Построение схем и формул понятий. Теоретико-множественная и логическая формализация интенционала /Ср/			
Ассоционистические теории смысла /Лек/			
Семантические сети /Пр/			
Стандартизация сетевых отношений /Ср/			
Фреймы /Лек/			
Фреймы /Пр/			
Концептуальные графы: сетевой язык /Лек/			
Концептуальные графы и логика /Пр/			
Альтернативы явному представлению. Гипотезы Брукса и категориальная архетектура /Ср/			
Обзор технологии экспертных систем /Лек/			
Экспертные системы основанные на правилах /Пр/			
Использование продукционной системы /Ср/			
Раздел 3. Рассуждения в условиях неопределенности			
Лингвистические и нечеткие переменные /Лек/			
Методы построения функций принадлежности нечетких переменных /Пр/			
Правила построения терм-множеств /Ср/			
Схема нечеткого вывода. Задача интерполяции /Лек/			
Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики /Пр/			
Универсальная аппроксимация с помощью систем нечеткого вывода /Ср/			
Схемы нечеткого вывода /Лек/			
Введение в задачу нечеткого управления /Пр/			
Модификация нечеткой импликации /Ср/			
Комбинирование условий. Накопление результатов и дефазификация /Лек/			
Исследование алгоритма нечеткой кластеризации /Пр/			
Исследование алгоритма нечеткой кластеризации /Ср/			
Раздел 4. Основы теории нейронных сетей			
Моделирование нейронных структур мозга /Лек/			
Изучение свойств линейного нейрона и линейной нейронной сети /Пр/			
Задачи нейронных сетей. Основные свойства /Ср/			
Обучение однослойных и специальных нейронных сетей /Лек/			
Изучение многослойных нейронных сетей и алгоритма обратного распространения ошибки /Пр/			
Модификации алгоритма обратного распространения ошибки /Ср/			
Радиально-базисные сети. Сети регрессии. Вероятностные НС /Лек/			
Изучение радиально-базисных сетей, сетей регрессии, вероятностных НС /Пр/			
Изучение сетей Кохонена и алгоритма обучения без учителя /Ср/			
Эффективность аппарата нейросетей. Обзор современных неропакетов и их возможностей /Лек/			
Обзор современных неропакетов и их возможностей /Пр/			
Подготовка к зачету /Ср/			
Раздел 5. Эволюционные вычисления			
Генетические вычисления. Основные направления современного эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы /Лек/			

Применение генетических алгоритмов. Стандартный генетический алгоритм /Пр/			
Основные элементарные функции генетических вычислений в MatLab /Пр/			
Курсовое проектирование: актуальность задачи, системный анализ предметной области, выбор наиболее подходящей технологии для решения поставленной задачи /Ср/			
Разновидности генетических алгоритмов /Лек/			
Анализ применимости генетических алгоритмов для решения задачи оптимизации /Пр/			
Интегральные функции генетических вычислений в MatLab /Пр/			
Курсовое проектирование: Инфологическое моделирование, математическая формализация задачи /Ср/			
Применение генетических алгоритмов /Лек/			
Прикладные оптимизационные задачи /Пр/			
Курсовое проектирование: разработки интеллектуального модуля поддержки принятия решения /Ср/			
Раздел 6. Гибридные системы			
Нечеткие нейронные сети. Преимущества аппарата нечетких нейронных сетей. Нечеткий нейронный контроллер /Лек/			
Построение гибридной системы класс ANFIS в MatLab /Пр/			
Нечеткие нейронные сети с генетической настройкой /Лек/			
Системы генетического проектирования нечетких нейронных сетей /Лек/			
Базовые функции проектирования гибридных систем в MatLab /Пр/			
Интегральные функции реализации нечеткой нейронной сети /Пр/			
Нечеткая реляционная алгебра. Сервер нечетких данных /Лек/			
Задачи разработки инструментария гибридных систем /Пр/			
Подготовка пояснительной записки и презентации к защите курсового проекта /Ср/			
Защита курсового проекта /Пр/			
Подготовка к экзамену /Ср/			

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

Контрольные вопросы, отчет по практической работе, отчет по самостоятельной работе, курсовая работа, текущая аттестация	7	Зачет Экзамен Курсовой проекты
	8	
	8	

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Вопросы к зачету:

1. Особенности современных теорий искусственного интеллекта. Характеристика областей, относящихся к сфере искусственного интеллекта. Интеллектуальные и интеллектуализированные ИС: определение, классификации, типы задач, решаемых интеллектуализированными системами.
2. Направления развития в области искусственного интеллекта. Схема системного анализа предметной области на применимость технологии интеллектуализированных систем.
3. Процедурное программирование как традиционный подход к разработке специализированных интеллектуализированных систем. Интеллектуализированные системы общего назначения. Технология инженерии знаний.
4. Основные формы существования знаний и данных. Сравнение структур данных и знаний. Табличные структуры данных. Свойства знаний.
5. Понятийная структура предметной области: экстенционал и интенционал понятий, схемы и формулы понятий. Хорновские дизайны. Процедуры. Знаковое представление понятий, основные свойства знаковой ситуации.
6. Абстрагирование понятий: типы абстрагирования, используемые логические приемы. Формальное представление интенционала и экстенционала образованных понятий.
7. Треугольники Фреге как графическое отображение многозначности отношений «Denotat – Concept – Designat». Четырехугольники Пospелова.
8. Семантическая сеть как концептуальная модель предметной области: классификация сетевых моделей знаний по типам связей, используемых в модели. Падежные фреймы.
9. Моделирование семантических структур с использованием элементов теории концептуальной зависимости.
10. Концептуальные графы как сетевой язык моделирования семантики естественного языка. Правила формирования концептуальных графов, представление классов, экземпляров и отношений в концептуальных графах.
11. Концептуальные графы и логика: пропозициональные узлы, описание концептуального графа в синтаксисе исчисления предикатов.
12. Фреймовая модель представления знаний. Фрейм: описание и принципы его формирования. Слот как основная структурная единица фрейма. Реализация сложных моделей знаний с использованием фреймов.
13. Логические модели представления знаний. Синтаксис логического способа представления знаний. Последовательность формирования знаний при использовании логических методов. Семантика логического программирования. Логический вывод: принцип резолюции. Особенности логических методов представления знаний.
14. Продукционные модели представления знаний. Структура продукции. Обязательное и необязательное ядро продукции, подходы к оценке реализации ядра. Фронт продукции. Характеристика существующих эвристических подходов к выбору одной из продукций, находящихся во фронте.
15. Формирование и представление знаний в условиях неопределенности. Проблема дефицита информации и причина ее возникновения. Виды неопределенности. Нечеткость и ее природа.
16. Понятие принадлежности. Понятие нечеткого множества. Типичные виды функций принадлежности. Нормальные и субнормальные нечеткие множества. Простейшие операции над нечеткими множествами, их смысл и практическое применение.
17. Нечеткая переменная и лингвистическая переменные: суть, представление, использование при решении практических задач, примеры. Упорядочение базового терм-множества.
18. Нечеткозначная логика. Основные виды высказываний, используемые в нечеткозначной логике. Правила преобразования композиционных высказываний в нечеткозначной логике, практическое применение композиционных высказываний, примеры.
19. Нечеткие выводы, используемые в экспертных и управляющих системах: общий подход, примеры использования.
20. Нечеткие выводы, используемые в экспертных и управляющих системах. Алгоритм Mamdani: описание, примеры использования.
21. Нечеткие выводы, используемые в экспертных и управляющих системах. Алгоритм Tsukamoto: описание, примеры использования.
22. Нечеткие выводы, используемые в экспертных и управляющих системах. Алгоритм Sugeno: описание, примеры использования.
23. Нечеткие выводы, используемые в экспертных и управляющих системах. Алгоритм Larsen: описание, примеры использования.
24. Нечеткие выводы, используемые в экспертных и управляющих системах. Методы приведения к четкости.
25. Назначение и особенности экспертных систем. Классификация экспертных систем. Базовые функции экспертных систем: приобретение знаний, управление процессом поиска решений, разъяснение принятого решения.
26. Технология разработки экспертной системы.
27. Общая характеристика инструментальных средств для построения экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Языки программирования высокого уровня.
28. Нейронные сети как особый вид вычислительных структур. Задачи, решаемые в контексте нейронных сетей. Биологический нейрон и его математическая модель. Структура и свойства искусственного нейрона как элементарного преобразователя в искусственных ИС. Виды активационных функций и их свойства.
29. Основные положения теории нейронных сетей: этапы построения и классификация ИС. Подходы к решению задачи синтеза новой конфигурации ИС: основополагающие принципы.
30. Обучение нейронных сетей: структура процесса обучения, его математическое описание. Классификация алгоритмов многомерной оптимизации, используемых при обучении ИС.

Вопросы к экзамену:

1. Генетические алгоритмы. Основные понятия.
2. Генетические алгоритмы. Классический генетический алгоритм.
3. Генетические алгоритмы. Модификации кодирования.
4. Генетические алгоритмы. Модификации стратегии отбора.
5. Генетические алгоритмы. Модификации кроссовера.
6. Генетические алгоритмы. Модификации стратегии формирования нового поколения.
7. Генетические алгоритмы. Модели ГА.
8. Генетические алгоритмы. Факторы создающие сложность для ГА.
9. Преимущество аппарата нечетких нейронных сетей.
10. Понятие нечеткой нейронной сети.
11. Нечеткий контроллер на основе нейронной сети.
12. Система ANFIS. Структура.
13. Система ANFIS. Обучение.
14. NNDFR - НС для нечетких умозаключений.
15. GARIC - обобщенный приближенный вывод.
16. Нечеткая сеть Fuzzy Net.
17. Нечеткий нейронный контроллер.
18. Определение нечеткой системы с генетической настройкой.
19. Нечеткой управление генетической системой.
20. Системы генетического проектирования нечетких нейронных сетей.
21. Мягкая экспертная система.
22. Представление знаний в мягкой экспертной системе.
23. Средства оценки тенденции нечеткого временного ряда.
24. Основные определения нечеткого реляционного сервера данных.
25. Применение нечеткого реляционного сервера данных.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Контрольные вопросы к экзамену(зачету)

3.2.2. Типовые экзаменационные задачи

Темы курсовых работ:

1. Интеллектуальная система управления диспетчерскими сводками ОАО «Норильскгазпром».
2. Интеллектуальная система анализа и обработки адресного запаса Медного завода ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»»
3. Интеллектуальная поддержка учета заявок Управления информационных технологий и связи ОАО «Норильскгазпром»
4. Интеллектуальная поддержка оперативного мониторинга ЛЭП НТЭК
5. Интеллектуальная система поддержки корпоративной программы «Наш дом» ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»»
6. Интеллектуальная система анализа состояния фундаментов промышленно-ных объектов НПП
7. Интеллектуальная Система сопровождения IP-телефонии в тресте Нориль-скшахтстрой
8. Система мягкого мониторинга информационно-образовательных фондов вуза
9. Интеллектуальная система рейтинговой оценки достижений студентов
10. Интеллектуальная система распределения специализированного жилого фонда, предназначенного для расселения наемного персонала ЗФ ОАО «ГМК «Норильский Никель»
11. Интеллектуальная система динамической корректировки навигаци-онной траектории БПЛА
12. Система многомерной аналитики в системе интеграции АС 1С:Персонал и АСУПФА Ellipse
13. Информационная система прогнозирования физического разруше-ния зданий
14. Экспертная система для технолога центральной диспетчерской ПЦ-1 НМЗ
15. Экспертная система прогнозирования объемов снегозадержания
16. Интеллектуальная система мониторинга промышленных выбросов горнорудных предприятий
17. Интеллектуальная система экспресс-оценки показателей стоимости вычислительных сетей
18. Интерактивная система проверки знаний по технике безопасности
19. Информационная система поддержки логистических процессов
20. Система мониторинга потокораспределения и напряжения в узлах замкнутой сети
21. Система распознавания автомобильных номеров
22. Интеллектуальная система прогнозирования паводков в портовых зонах Крайнего Севера
23. Интеллектуальная поддержка системы интеграции данных КИС 1С: Предприятие и SAP R3 ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»»
24. Интеллектуальная поддержка системы интеграции данных КИС 1С: Предприятие и ELLIPS для подразделений ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»»
25. Интеллектуальная поддержка системы интеграции данных КИС 1С: Предприятие и АСУ МТР ЗФ ОАО «ГМК