

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Приложение 4
к ОПОП ВО 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА,
профиль "Математические методы в искусственном интеллекте
и анализе данных"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Экспертные и рекомендательные, информационно
-аналитические системы

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 110

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 3

курсовой проект 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Практические | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 110 | 110 | 110 | 110 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):

ктн, доцент, Кожаринов Александр Сергеевич

Рабочая программа

Экспертные и рекомендательные, информационно-аналитические системы

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.04.04 Прикладная математика, 01.04.04-МПИМ-24-1.plx Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5- 23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.04.04 Прикладная математика, Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 20.06.2023 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Основная цель преподавания учебной дисциплины «Экспертные и рекомендательные, информационно-аналитические системы» у учащихся – сформировать способности к высокоэффективной самостоятельной деятельности в областях, активно использующих самые современные достижения различных направлений искусственного интеллекта для решения практических задач реальных масштаба и сложности. Достижение основной цели базируются на системных и углубленных практических навыках и знаниях о современных методах, моделях, направлениях, подходах и инструментальных средствах, применяемых при создании интеллектуальных систем и программного обеспечения, использующего решения из различных областей и направлений искусственного интеллекта и когнитивных технологий. |
| 1.3 | Основная задача освоения дисциплины «Экспертные и рекомендательные, информационно-аналитические системы» заключается в достижении учащимся такого уровня стойкого овладения компетенциями в области искусственного интеллекта, который: - обеспечивает учащегося сбалансированным и современным теоретико-практическим профессиональным багажом, который даст ему возможность профессионально развиваться и заниматься в будущем основными видами профессиональной деятельности; - делает учащегося конкурентоспособным на рынке труда в следующих областях профессиональной деятельности: разработка интеллектуальных систем различного класса и назначения; применение интеллектуальных методов data science; применение методов поддержки принятия решений; разработка интеллектуальных имитационных моделей систем и процессов; разработка и исследование математических методов, технологий и моделей объектов, систем, процессов и технологий, использующих существующий научно-практический багаж различных направлений искусственного интеллекта и предназначенных для решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании на основе современного программного обеспечения. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блок ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Алгоритмизация и программирование |
| 2.1.2 | Искусственный интеллект в задачах распознавания образов |
| 2.1.3 | Методы анализа и обработки естественного языка |
| 2.1.4 | Методы машинного обучения |
| 2.1.5 | Научно-исследовательская практика |
| 2.1.6 | Педагогическая практика |
| 2.1.7 | Современные интеллектуальные сетевые сервисы |
| 2.1.8 | Английский язык для IT-специалистов |
| 2.1.9 | Введение в искусственные нейронные сети |
| 2.1.10 | Квантовые вычисления |
| 2.1.11 | Когнитивный подход в разработке алгоритмов и моделей систем искусственного интеллекта |
| 2.1.12 | Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности |
| 2.1.13 | Правовые аспекты использования искусственного интеллекта |
| 2.1.14 | Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта |
| 2.1.15 | Спецглавы математики |
| 2.1.16 | Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Преддипломная практика |
| 2.2.4 | Философия, методология и современные тренды искусственного интеллекта как науки |

| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |
| Знать: | |
| УК-2-31 Терминология, применяемая в основных областях и направлениях искусственного интеллекта, связанных с ними | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| естественнонаучных и фундаментальных науках и дисциплинах, изучающих мозг человека и когнитивные процессы; | | | | | | | | |
| ОПК-2: Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| ОПК-2-31 Классификация, основная функциональность, решаемые классы задач, ключевые аспекты разработки и специфические особенности применения программного обеспечения для создания программных интеллектуальных и экспертных систем, а также интеллектуальных программных сервисов различных классов и назначения. | | | | | | | | |
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| УК-1-31 Основные и специальные модели представления знаний: продукционные правила, семантические сети; фреймовая модель; ментальные карты; графические модели представления различных категорий знаний ("КАК-знания", "КТО-знания", "КОГДА-знания", "ЗАЧЕМ-знания" и др.). - Основные подходы к организации логического вывода на знаниях и процедуры разрешения конфликтов, применяемых в системах, основанных на знаниях | | | | | | | | |
| ОПК-2: Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| ОПК-2-У1 - Ориентироваться в базовых положениях научных дисциплин, имеющих междисциплинарные связи с современными и традиционными направлениями искусственного интеллекта - Осуществлять обоснованный выбор необходимых теоретических положений и практического инструментария из других естественнонаучных и фундаментальных наук для эффективного решения поставленных задач | | | | | | | | |
| УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| УК-2-У1 Обоснованно выбирать наиболее эффективные методы, технологии, направления искусственного интеллекта для решения конкретных трудно-формализуемых задач - Проектировать экспертные и интеллектуальные системы стандартной архитектуры и типового назначения, используя современные технологии программирования (на уровне демонстрационного прототипа) | | | | | | | | |
| ОПК-2: Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| ОПК-2-В1 - Владеть навыками выделения взаимосвязей методов искусственного интеллекта с другими естественнонаучными и фундаментальными науками | | | | | | | | |
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| УК-1-В1 - Владеть навыками создания прототипов баз знаний для традиционных экспертных систем с использованием продукционной модели, семантических сетей и фреймов - Владеть навыками разработки программного кода и комплексирования моделей, техник, алгоритмов и т.п. из различных направлений искусственного интеллекта для получения эффективных решений трудно-формализуемых задач в форме демонстрационных прототипов интеллектуальных систем | | | | | | | | |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|-------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Введение в методы искусственного интеллекта | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------|-------------------------------------------|--|-------------|----|
| 1.1 | Введение в методы искусственного интеллекта. Часть 1: основные исторические вехи развития; современное состояние в эпоху перехода к новому технологическому укладу, искусственный интеллект и рынок труда /Лек/ | 3 | 2 | УК-2-31 УК-2-У1 УК-1-31 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э5 | | КМ7 | Р6 |
| 1.2 | Введение в методы искусственного интеллекта. Часть 2: основные понятия, парадигмы развития и основные традиционные направления, проблемы современного искусственного интеллекта /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-31 УК-2-31 ОПК-2-31 | Л1.2 Л1.3Л2.3 Э2 Э3 Э5 | | | Р6 |
| | Раздел 2. Основные сведения об интеллектуальных системах | | | | | | | |
| 2.1 | Интеллектуальные системы: определение, классификация, решаемые задачи; понятие эвристики и плохоформализуемой задачи /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-31 | Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э5 | | КМ7 | Р6 |
| 2.2 | Интеллектуальные системы и сервисы нового поколения, на примере IBM WATSON: архитектура, возможности и применение в различных областях /Пр/ | 3 | 2 | УК-2-У1 УК-1-В1 ОПК-2-В1 | Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э5 | | | Р6 |
| | Раздел 3. Экспертные системы | | | | | | | |
| 3.1 | Системы, основанные на знаниях: прошлое и настоящее; основные свойства, классификация, назначение, применение и примеры /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-31 | Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э5 | | КМ6,КМ 7 | Р6 |
| 3.2 | Знания и их свойства. Часть 1: концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем. /Пр/ | 3 | 3 | УК-1-31 | Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э5 | | КМ7,КМ 6 | Р6 |
| 3.3 | Знания и их свойства Часть 2: представление знаний – проблематика представления знаний в интеллектуальных системах и введение в модели представления знаний /Пр/ | 3 | 3 | УК-1-31 | Л1.2Л2.5 Л2.6 Э2 Э4 Э5 | | | Р6 |
| 3.4 | Экспертные системы. Часть 1: Назначение, основные элементы, особенности применения, классы решаемых задач /Пр/ | 3 | 3 | УК-1-31 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 Э4 Э5 | | | Р6 |
| 3.5 | Экспертные системы. Часть 2: Классификация, преимущества и недостатки, примеры реальных ЭС, текущее состояние отрасли. /Пр/ | 3 | 3 | УК-1-31 | Л1.2 Л1.4Л2.6 Э2 Э4 Э5 | | | Р6 |

| | | | | | | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| 3.6 | Модели представления знаний. Продукционная модель. Часть 1: основные сведения о выводе на знаниях продукционной модели, особенности использования, причины популярности и недостатки продукционной модели /Ср/ | 3 | 2 | УК-1-31 | Л1.2Л2.6 Э2 Э4 Э5 | | | P5 |
| 3.7 | Модели представления знаний. Продукционная модель. Часть 2: Основные аспекты управления рассуждениями (выводом) в продукционной системе; стратегии разрешения конфликтов при выводе в продукционной системе /Пр/ | 3 | 3 | УК-1-31 ОПК-2-В1 | Л1.2Л2.6 Э2 Э4 Э5 | | | P5 |
| 3.8 | Модели представления знаний. Модель фреймов: основные сведения, предпосылки и истоки фреймовой модели, базовые положения и примеры использования /Лек/ | 3 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-В1 | Л1.2Л2.3 Л2.6 Э2 Э4 Э5 | | | P5 |
| 3.9 | Модели представления знаний. Семантические сети. Часть 1: виды памяти и их связь с представлением знаний в семантических сетях /Пр/ | 3 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-В1 | Л1.2Л2.4 Э2 Э5 | | | P5 |
| 3.10 | Модели представления знаний. Семантические сети. Часть 2: основные сведения, предпосылки и истоки фреймовой модели, базовые положения и примеры использования /Лек/ | 3 | 1 | УК-1-31 ОПК-2-В1 | Л1.2Л2.4 Э2 Э5 | | | P5 |
| 3.11 | Модели представления знаний: ментальные карты и другие модели (онтологии, логика предикатов первого порядка и проч.) /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-2-В1 | Л1.2 Л1.4Л2.4 Э2 Э5 | | | |
| 3.12 | Контрольная работа /Пр/ | 3 | 2 | УК-2-31 ОПК-2-В1 | Э2 Э5 | Проводится в часы лабораторных работ | КМ6 | |
| | Раздел 4. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 4.1 | Повторение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 3 | 46 | УК-1-31 | Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э5 | | КМ1,КМ2,КМ3,КМ4 | P1,P2,P3, P4 |
| 4.2 | Подготовка курсового проекта /Ср/ | 3 | 30 | УК-2-31 УК-1-В1 ОПК-2-У1 | Л1.4Л2.1 Л2.6 Э2 Э5 | | КМ5 | |
| | Раздел 5. Лабораторные работы | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------|------------------------|--|-----|----|
| 5.1 | Лабораторная работа №1 «Разработка прототипа приложения, использующего ИИ- функциональность, предоставляемую IBM Watson» /Ср/ | 3 | 9 | УК-1-В1 | Л1.4Л2.1 Л2.5 Э2 Э5 | | КМ1 | Р1 |
| 5.2 | Лабораторная работа №2 «Разработка прототипа приложения, использующего ИИ- функциональность Microsoft AI Platform (аналога)» /Ср/ | 3 | 9 | УК-1-В1 | Л1.4Л2.1 Э2 Э5 | | КМ2 | Р2 |
| 5.3 | Лабораторная работа №3 "Создание прототипа (проекта) мультимодельной базы знаний" /Ср/ | 3 | 9 | УК-1-В1 | Л1.4Л2.6 Э2 Э5 | | КМ3 | Р3 |
| 5.4 | Лабораторная работа №4 «Создание ментальной карты» /Ср/ | 3 | 5 | УК-1-В1 ОПК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2 Э5 | | КМ4 | Р4 |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ1 | Защита лабораторной работы 1 | УК-1-В1 | Методы разработки прототипа приложения, использующего ИИфункциональность, предоставляемую IBM Watson P1 |
| КМ2 | Защита лабораторной работы 2 | УК-1-В1 | Особенности разработки прототипа приложения, использующего ИИфункциональность Microsoft AI Platform (аналога) |
| КМ3 | Защита лабораторной работы 3 | УК-1-В1 | Методы создания прототипа (проекта) мультимодельной базы знаний |
| КМ4 | Защита лабораторной работы 4 | УК-1-В1;ОПК-2-В1 | Особенности и подходы создания ментальной карты |
| КМ5 | Защита курсового проекта | УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-31;УК-1-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1 | Основное направление и этапы Разработки демонстрационного прототипа интеллектуальной системы, работающей со знаниями для решения задачи консультационного класса. Особенности конкретной предметной области для реализации курсового проекта. Анализ и аргументы выбора возможных вариантов и классов интеллектуальных систем, которые могут быть выбраны для разработки в рамках курсовой работы: - экспертная система (демонстрационный прототип) ; - вопросно-ответная система («система общения»); - рекомендательная система. Особенности реализации интеллектуальной системы |
| КМ6 | Контрольная работа | УК-1-В1;ОПК-2-В1 | В основном тематика контрольных работ охватывает содержание лекционной части курса. Подготовка к контрольной работе студента возможна как при консультациях в электронной системе обучения МИСиС Canvas, так и при очных консультациях с преподавателем. |
| КМ7 | Экзамен | УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-31;УК-1-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1 | См. оценочные материалы для экзамена |

| 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.) | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
| P1 | Лабораторная работа №1 | УК-1-B1 | Разработка прототипа приложения, использующего ИИ-функциональность, предоставляемую IBM Watson |
| P2 | Лабораторная работа №2 | УК-1-B1 | Разработка прототипа приложения, использующего ИИ-функциональность Microsoft AI Platform (аналога) |
| P3 | Лабораторная работа №3 | УК-1-B1 | Создание прототипа (проекта) мультимодельной базы знаний |
| P4 | Лабораторная работа №4 | УК-1-B1;ОПК-2-B1 | Создание ментальной карты |
| P5 | Курсовой проект | УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-31;УК-1-B1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1 | Основное направление (тема) курсовой работы - «Разработка демонстрационного прототипа интеллектуальной системы, работающей со знаниями для решения задачи консультационного класса». Конкретные предметная область, решаемая задача и программно-технологические параметры курсовой работы для каждого учащегося определяются индивидуально в диалоге учащегося и преподавателя. Возможные варианты классов интеллектуальных систем, которые могут быть выбраны учащимся для разработки в рамках курсовой работы: - экспертная система (демонстрационный прототип) ; - вопросно-ответная система («система общения»); - рекомендательная система. |
| P6 | Подготовка к экзамену | УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-31;УК-1-B1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-B1 | Изучение теоретического материала лекций и практических занятий |
| 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.) | | | |
| <p>Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.</p> <p>Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса по теоретической части курса, излагаемой на лекциях.</p> <p>Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре.</p> <p>Освоение учащимся практической составляющей дисциплины (индикаторы категорий "Уметь" и "Владеть") осуществляется в рамках лабораторных и курсового проекта.</p> <p>Список вопросов</p> <p>Основные исторические вехи развития методы искусственного интеллекта</p> <p>Современное состояние в эпоху перехода к новому технологическому укладу, искусственный интеллект и рынок труда</p> <p>Введение в методы искусственного интеллекта</p> <p>Основные понятия, парадигмы развития и основные традиционные направления, проблемы современного искусственного интеллекта</p> <p>Основные сведения об интеллектуальных системах Интеллектуальные системы: определение, классификация, решаемые задачи; понятие эвристики и плохоформализуемой задачи Интеллектуальные системы и сервисы нового поколения, на примере IBM WATSON: архитектура, возможности и применение в различных областях</p> <p>Экспертные системы . Системы, основанные на знаниях: прошлое и настоящее; основные свойства, классификация, назначение, применение и примеры</p> <p>Знания и их свойства. Концепции «знания» и «данные» в контексте интеллектуальных систем. Представление знаний – проблематика представления знаний в интеллектуальных системах и введение в модели представления знаний</p> <p>Экспертные системы. Назначение, основные элементы, особенности применения, классы решаемых задач .</p> <p>Экспертные системы Классификация, преимущества и недостатки, примеры реальных ЭС, текущее состояние отрасли.</p> <p>Модели представления знаний. Продукционная модель. Основные сведения о выводе на знаниях продукционной модели, особенности использования, причины популярности и недостатки продукционной модели</p> <p>Модели представления знаний. Продукционная модель. Основные аспекты управления рассуждениями (выводом) в продукционной системе; стратегии разрешения конфликтов при выводе в продукционной системе</p> <p>Модели представления знаний. Модель фреймов: основные сведения, предпосылки и истоки фреймовой модели, базовые положения и примеры использования</p> <p>Модели представления знаний. Семантические сети. Виды памяти и их связь с представлением знаний в семантических сетях</p> <p>Модели представления знаний. Семантические сети. Основные сведения, предпосылки и истоки фреймовой модели, базовые положения и примеры использования</p> <p>Модели представления знаний: ментальные карты и другие модели (онтологии, логика предикатов первого порядка и прочие.</p> | | | |

Примеры экзаменационных билетов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

Кафедра инженерной кибернетики

Экзаменационный билет № 1

1. Продукционная модель представления знаний: определение и общие сведения; понятие продукционного правила (продукции); математическое (формализованное) описание продукционного правила (краткая характеристика основных структурных элементов).
2. Экспертные системы: определение экспертной системы; способы классификации ЭС (по видам архитектур, по отношению ко времени, по стадиям развития).

Зав.кафедрой _____/Ефимов А.Р./

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

Кафедра инженерной кибернетики

Экзаменационный билет № 2

1. Способы и особенности реализации цепочек рассуждения (логического вывода) в продукционных системах; рабочая память экспертной системы; краткая характеристика прямого и обратного вывода в продукционных системах.
2. Модель семантической сети для представления знаний: определение и общие сведения; основные типы используемых отношений, свойства и примеры.

Зав.кафедрой _____/Ефимов А.Р.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Экспертные и рекомендательные информационно-аналитические системы» является экзамен.

Шкала оценивания сформированности компетенций в ходе сдачи экзамена включает четыре уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

Критерии оценивания, применяемые на экзамене следующие.

«Отлично» - Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. Показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

«Хорошо» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. Показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

«Удовлетворительно» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. Показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает с ошибками, но верно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

«Неудовлетворительно» - Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы. Допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Процедура проведения экзамена.

Комплект экзаменационных билетов, подписанных заведующим кафедрой, храниться на кафедре.

Учащиеся и преподаватель приходят в установленные дату и время в аудиторию, которые определены в расписании экзаменов ВУЗа для соответствующей сессии.

Перед приемом экзамена преподаватель обязан выяснить какие из учащихся не допущены к экзамену и/или отсутствуют в экзаменационной ведомости. У таких учащихся экзамен не принимается.

К экзамену не допускается учащийся, который имеет хотя бы одну неудовлетворительную оценку (или не сданную) по лабораторным работам и/или за контрольную работу.

Каждому учащемуся предлагается выбрать экзаменационный билет, который содержит два вопроса.

Учащийся получив билет, сообщает его номер и содержание преподавателю.

Преподаватель должен удостовериться, что вопросы в билете понятны учащемуся.

После чего учащемуся предоставляется время объемом не менее 1 акад. часа на подготовку ответа.

Ответ учащегося на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по указанной выше шкале.

Итоговая оценка за экзамен выставляется как среднее арифметическое оценок, полученных за ответы на каждый вопрос экзаменационного билета.

Учащемуся, который не явился на экзамен, выставляется отметка "неявка" в соответствующую позицию экзаменационной ведомости.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Сотник С. Л. | Проектирование систем искусственного интеллекта: курс: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007 |
| Л1.2 | Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. | Базы знаний интеллектуальных систем: Учеб. пособие для студ. вузов | Библиотека МИСиС | СПб.: Питер, 2001 |
| Л1.3 | Алпайдин Э. | Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ. | Библиотека МИСиС | М.: Альпина Паблшер, 2017 |
| Л1.4 | Карпович Е. Е. | Языки программирования интеллектуальных систем: учебник | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2018 |

| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л2.1 | Павлов С. И. | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Электронная библиотека | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 |
| Л2.2 | Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А. | Интеллектуальные системы: учебное пособие | Электронная библиотека | Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013 |
| Л2.3 | Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И. | Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие | Электронная библиотека | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013 |
| Л2.4 | Серегин М. Ю., Ивановский М. А., Яковлев А. В. | Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие | Электронная библиотека | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012 |
| Л2.5 | Кухаренко Б. Г. | Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Альтаир МГАВТ, 2015 |
| Л2.6 | Вагин В. Н., Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В. | Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Прикладная мат. и информ.', 'Информ. и вычислительная техника' | Библиотека МИСиС | М.: Физматлит, 2004 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э1 | Открытое образование [Электронный ресурс] | | http://openedu.ru | |
| Э2 | Электронная система обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas | | http://lms.misis.ru/ | |
| Э3 | Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] | | http://edu.ru | |
| Э4 | Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС» | | http://lib.misis.ru/elbib.html | |
| Э5 | Библиотека Российской ассоциации искусственного интеллекта (РААИ) | | http://www.raai.org/ | |
| 6.3 Перечень программного обеспечения | | | | |
| П.1 | Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr | | | |
| П.2 | ESET NOD32 Antivirus | | | |
| П.3 | Win Pro 10 32-bit/64-bit | | | |
| П.4 | Microsoft Visio 2016 | | | |
| П.5 | Microsoft Visual Studio 2015 | | | |
| П.6 | Microsoft SQL server 2016 | | | |
| П.7 | Microsoft Office | | | |
| П.8 | LMS Canvas | | | |
| П.9 | MS Teams | | | |
| П.10 | Python | | | |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | | | | |
| И.1 | Журнал "Искусственный интеллект и принятие решений" Институт системного анализа РАН РФ – Режим доступа: http://aidt.ru/ru | | | |
| И.2 | Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/ | | | |
| И.3 | Сайт российской ассоциации искусственного интеллекта РАИИ www.raai.org | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | | | | |
| Ауд. | | Назначение | Оснащение | |

| | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б-904а | Компьютерный класс | 20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM) , пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный, экран , колонки, комплект учебной мебели |
| Б-902 | Учебная аудитория | 12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM) , пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест |
| Б-907 | Учебная аудитория | 1 стационарный компьютер , пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места , демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный x 2 , экран x 2 , колонки |
| Читальный зал электронных изданий | Аудитория для самостоятельной работы | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Все материалы по дисциплине (лекции, задания на лабораторные и курсовые работы, методические указания, справочный материал и т.д.) в электронной форме размещаются в электронной системе обучения НИТУ «МИСИС» LMS Canvas, где преподавателем создается одноименный курс, на который должен "подписаться" (зарегистрироваться) каждый учащийся. Преподаватель по мере прохождения курса размещает весь необходимый для учащихся материал по предмету в разделах курса, соответствующих рабочей программе дисциплины.

Система Canvas является основным каналом организации взаимодействия между преподавателем и учащимися в часы неаудиторных занятий. Это означает, что весь процесс общения между преподавателем и учащимися не во время аудиторных занятий по данной учебной дисциплине осуществляется только через LMS Canvas. Учащийся обязан постоянно (не менее одного раза в стуки) проверять состояние курса в LMS Canvas, на предмет ознакомления объявлений, получения размещенных преподавателем нового учебного, методического, технического и иного характера. Доступ к этим материалам по логину и паролю для всех студентов предоставляется круглосуточно.

Учебный материал по дисциплине «Экспертные и рекомендательные, информационно-аналитические системы» рассматривается на лекциях и подкрепляется самостоятельным изучением основной и дополнительной литературы. Содержание учебной дисциплины распределено между лекциями (в форме электронных презентаций), лабораторными работами и курсовой работой. Задания на лабораторную и курсовую работу содержатся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся (как правило в электронной форме) в порядке прохождения учебного плана и в соответствии рабочей программой дисциплины.

Усвоение учебного материала должно достигаться через глубокое понимание, а не формальное запоминание. Вопросы, которые возникают при изучении литературы, материалов электронных ресурсов и лекционного материала, необходимо обсуждать с лектором на регулярных консультациях.

В овладении предметом большую роль играет самостоятельное выполнение лабораторных работ и курсовой работы.

Лекции читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием электронных презентаций, представляющих собой опорный иллюстрированный конспект по соответствующей теме. Кроме лекционных материалов преподаватель может рекомендовать к изучению материалы, которые учащийся самостоятельно может получить из перечня профессиональных баз данных и информационных справочных систем (см. соотв. раздел).

Лабораторные работы (ЛР) проводятся в специализированных классах (лабораториях) кафедры инженерной кибернетики. По каждой ЛР проводится защита работы, в ходе которой учащийся демонстрирует полученные результаты, как-то: работоспособность, полноту и качество реализованной функциональности созданного им программного обеспечения; полноту и качество созданной информационной модели знаний по конкретной предметной области, реализованной с использованием научно-практического инструментария заданного класса.

Каждая ЛР оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

По каждой ЛР учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет по ЛР сдается преподавателю в электронной форме.

Курсовой проект представляет собой один из основных инструментов закрепления и проверки освоения учащимся соответствующих компетенций

Основное направление (тема) курсового проекта - «Разработка демонстрационного прототипа интеллектуальной системы, работающей со знаниями для решения задачи консультационного класса».

Конкретные предметная область, решаемая задача и программно-технологические параметры курсовой работы для каждого учащегося определяются индивидуально в диалоге учащегося и преподавателя.

Возможные варианты классов интеллектуальных систем, которые могут быть выбраны учащимся для разработки в рамках курсовой работы:

- экспертная система (демонстрационный прототип) ;
- вопросно-ответная система («система общения»);
- рекомендательная система.

Для выполнения курсового проекта учащийся согласовывает с преподавателем конкретную тему задания, основные требования к планируемому результату, его вид и форму. В течение семестра учащийся обязан демонстрировать ход текущего выполнения курсового проекта преподавателю.

Полученные результаты подготавливаются учащимся для их защиты в соответствии с установленными требованиями в виде следующих отчетных материалов:

- отчет, оформленный в соответствии с заданными требованиями (формат файла - "*.doc"; "*.docx" (Microsoft Word) либо "*.pdf");
- электронная презентация, содержащая сведения об основных этапах и результатах выполненной курсового проекта.

По курсовому проекту учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет сдается преподавателю в электронной форме. Непосредственные материалы, содержащие задание на курсовой проект, методические указания и справочную информацию хранятся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся в соответствующий момент учебного процесса. Формы отчетов для лабораторных и курсового проекта унифицированы и максимально согласованы с требованиями по оформлению выпускных квалификационных работ.

Для получения итоговой оценки за экзамен учащийся обязан выполнить все заданные лабораторные работы и написать на положительную оценку контрольную работу. В случае, если хотя бы по одному из указанных мероприятий учащийся имеет неудовлетворительную оценку, то учащийся не может быть допущен до экзамена до тех пор, пока имеющаяся задолженность не будет закрыта.

Контрольная работа проводится в часы лабораторных работ на предпоследней неделе семестра. Она оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Повторное переписывание контрольной работы допускается только в случае получения учащимся оценки «неудовлетворительно». Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. В основном тематика контрольных работ охватывает содержание лекционной части курса. Подготовка к контрольной работе студента возможна как при консультациях в электронной системе обучения МИСИС Canvas, так и при очных консультациях с преподавателем.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, выполнение курсового проекта, подготовку отчетов и подготовку к контрольной работе.