

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» __02__ 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22

Системы искусственного интеллекта

Учебный план: 2023-2024 09.03.03 ИИТА ПИЭ ОО №1-1-124.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
7	УП	17	17	73,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	
Итого	УП	17	17	73,75	0,25	3	
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Пименов Виктор Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области применения основных методов представления знаний, моделирования рассуждений и использования интеллектуальных систем.

1.2 Задачи дисциплины:

- дать представление об основных классах задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- раскрыть характеристики и базовые функции экспертных систем, методы приобретения и представления знаний;
- проводить анализ применимости методов поиска решений и машинного вывода;
- выполнять построение прототипа системы искусственного интеллекта;
- проводить операции по извлечению и структурированию знаний, формализации, реализации и тестированию интеллектуальной системы с помощью инструментальных средств разработки;
- использовать пакеты прикладных программ для различных проблемных областей и на различных этапах проектирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные системы и технологии

Разработка ИТ-проекта

Алгоритмизация и программирование

Методы бизнес-аналитики

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
Знать: современные подходы к решению слабоформализованных задач; методы представления знаний в интеллектуальных системах.
Уметь: проектировать базы знаний с помощью методов инженерии знаний.
Владеть: навыками разработки экспертных систем, применения нейронных сетей и эволюционных алгоритмов в различных областях.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	7					
Тема 1. Методы извлечения знаний, прямой перенос знаний эксперта, технологии интеллектуального анализа данных, модели представления знаний, логическая. Системы, основанные на знаниях. Извлечение (приобретение) знаний. Интеграция знаний. Понятие системы искусственного интеллекта (СИИ). Этапы развития СИИ. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Основные классы задач, решаемых СИИ. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Интеллектуальные роботы. Обучение и самообучение. Распознавание образов. Новые архитектуры компьютеров. Области применения СИИ в экономике.		2		4		
Тема 2. Модель представления знаний, семантическая модель представления знаний, фреймовая модель представления знаний, продукционная модель представления знаний. Базы знаний. Классификация систем, основанных на знаниях. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. Характеристики и базовые функции экспертных систем. Смысл экспертного анализа. Вывод на знаниях. Стратегии управления выводом. Прямой и обратный вывод. Поиск решений в пространстве состояний. Методы поиска в глубину и ширину. Метод перебора, как наиболее универсальный метод поиска решений. Методы ускорения перебора. Поиск методом редукции. Эвристический поиск. Поиск методом "генерация – проверка". Генетический алгоритм. Эволюционное (генетическое) программирование. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Нечеткий вывод знаний. Основы теории нечетких множеств. Операции с нечеткими знаниями. Нечеткая логика. Понятие лингвистической переменной.		7		14	ИЛ	0
Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач						0

<p>Тема 3. Инструментальные средства разработки СИИ. Среда разработки и программное окружение. Языки программирования, языки представления знаний, оболочки, средства автоматизации проектирования. Реализация алгоритмов машинного обучения (на примере дерева решений). Использование инструментальных средств для различных проблемных областей и на различных этапах проектирования.</p> <p>Лабораторные занятия: Реализация дерева решений в инструментальной среде. Создание и представление модели.</p>	4	4	10		
<p>Тема 4. Экспертные системы. Компоненты экспертных систем. Идентификация проблемы. Стадии разработки прототипа СИИ (извлечение знаний, структурирование или концептуализация знаний, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация).</p> <p>Лабораторные занятия: Идентификация и концептуализация проблемной области. Построение дерева целей. Извлечение знаний. Концептуализация проблемной области. Построение поля знаний (дерева решений).</p>	4	2	10		
<p>Тема 5. Технологии манипулирования знаниями СИИ. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов.</p> <p>Лабораторные занятия: Формализация знаний. Разработка базы знаний на основе системы продукций с помощью инструментальных средств разработки. <u>Создание модели, описывающей факты.</u></p>		5	10	ИЛ	
<p>Тема 6. Разработка компонент СИИ.</p> <p>Лабораторные занятия: Заполнение базы знаний системой продукционных правил в инструментальной среде. Создание правил, использующих конструкцию формул. Разработка интеллектуального интерфейса, средств приобретения и объяснения знаний. Индуктивный метод приобретения знаний. Использование графических средств ввода-вывода.</p>		4	10		

Тема 7. Реализация и тестирование СИИ. Лабораторные занятия: Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений. Проектирование помощи, подсказок, объяснений. Использование гипертекста. Тестирование и развитие СИИ. Тестирование точности решения проблем экспертами. Создание тестового сценария, подбор тестовых примеров. Полная проверка пространства решений. Период изучения и показатели точности. Тестирование потребительских качеств СИИ потенциальными пользователями: времени реакции, удобства интерфейса, средств помощи и объяснения.			2	15,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	73,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		73,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	<p>Раскрывает понятие системы искусственного интеллекта, называет этапы развития СИИ, приводит классификацию систем, основанных на знаниях, дает определение экспертной системы, объясняет ее назначение и основные свойства, раскрывает смысл экспертного анализа, перечисляет характеристики и базовые функции экспертных систем.</p> <p>Выполняет построение прототипа интеллектуальной информационной системы с применением информационных технологий.</p> <p>Применяет инструментальные средства для извлечения и структурирования знаний, формализации, реализации и тестирования интеллектуальной системы.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Своевременное выполнение практических заданий и представление отчетов по результатам практических заданий, несущественные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена
Не зачтено	Не выполнена часть практических заданий, не представлены отчеты по результатам практических заданий, допущены существенные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Понятие системы искусственного интеллекта (СИИ), основные классы задач, решаемых СИИ.
2	Этапы развития систем искусственного интеллекта. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Интеллектуальные роботы.
3	Обучение и самообучение. Распознавание образов.
4	Новые архитектуры компьютеров Области применения информационных систем в экономике.
5	Классификация систем, основанных на знаниях. Экспертные системы (ЭС). Назначение и основные свойства ЭС. Смысл экспертного анализа. Характеристики и базовые функции экспертных систем.
6	Приобретение знаний.
7	Представление знаний.
8	Управление процессом поиска решения.
9	Вывод на знаниях. Стратегии управления выводом. Прямой и обратный вывод. Поиск решений в пространстве состояний. Методы поиска в глубину и ширину.
10	Методы ускорения перебора. Поиск методом редукции. Эвристический поиск. Поиск методом "генерация – проверка".
11	Генетический алгоритм. Эволюционное (генетическое) программирование.
12	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.
13	Нечеткий вывод знаний. Основы теории нечетких множеств. Операции с нечеткими знаниями. Нечеткая логика. Понятие лингвистической переменной.
14	Структура типовой экспертной системы. Достоинства и недостатки экспертных систем.
15	Интеллектуальные базы данных.
16	Базы знаний и их основные свойства.
17	Технология использования базы знаний. Роль эксперта. Блок приобретения знаний. Блок логических выводов. Блок объяснений.
18	Этапы разработки ЭС. Идентификация проблемы.
19	Стадии разработки прототипа ЭС.
20	Инструментальные средства разработки системы искусственного интеллекта.
21	Языки программирования, языки представления знаний, оболочки, средства автоматизации проектирования.
22	Использование инструментальных средств для различных проблемных областей и на различных этапах проектирования.
23	Идентификация и концептуализация проблемной области. Построение дерева целей. Извлечение знаний. Концептуализация проблемной области. Построение поля знаний (дерева решений).
24	Формализация знаний. Разработка базы знаний на основе системы продукций с помощью инструментальных средств разработки. Создание модели, описывающей факты.
25	Разработка интеллектуального интерфейса, средств приобретения и объяснения знаний. Использование графических средств ввода-вывода.
26	Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений.
27	Тестирование точности решения проблем экспертами.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. По изображению бинарного дерева решений построить булеву функцию, соответствующую заданному классу.
2. Извлечь из построенной булевой функции решающие правила.
3. Реализовать булеву функцию в виде программы на языке VBA.
4. Выполнить прямой (от данных к поиску цели) и обратный (от цели для ее подтверждения к данным) вывод на фрагменте продукционной базы знаний по двум фактам.
5. Сформировать дерево решений об условиях выдачи кредита на основе четырех–пяти признаков. С помощью построенного дерева определить выдавать или нет кредит гражданину при заданных условиях. Записать булевскую функцию, соответствующую исходу «Выдать кредит – Да».

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа составляет 20 минут.

Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

Зачет проводится в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Пименов В. И., Пименов И. В.	Информационный менеджмент	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911
Гриф, М. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	https://www.iprbookshop.ru/126556.html
Алексеев, В. В., Ивановский, М. А., Елисеев, А. И., Громов, Ю. Ю., Губсков, Ю. А.	Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/123026.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Рожков Н. Н.	Экспертные системы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019375
Трофимов, В. Б, Темкин, И. О.	Разработка автоматизированных экспертных систем в Exsys CORVID	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	http://www.iprbookshop.ru/106733.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>.

Открытая программная библиотека для машинного обучения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tensorflow.org>.

Фреймворк машинного обучения для языка Python [Электронный ресурс]. URL: <http://pytorch.org>.

Открытая библиотека на языке Python для взаимодействия с искусственными нейронными сетями [Электронный ресурс]. URL: <https://keras.io>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду