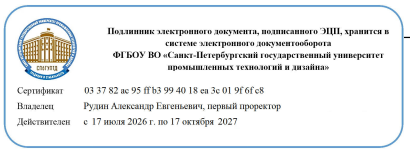
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Интеллектуальные системы и технологии

Учебный план: 2026-2027 09.04.02 ВШПМ Цифр тех в медиаком и диз ОО №2-1-57.plx

Кафедра: 21 Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: (специальность) 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: (специализация) Цифровые технологии в медиакоммуникациях и дизайне

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	18	36	63	27	4	Экзамен
	РПД	18	36	63	27	4	
Итого	УП	18	36	63	27	4	
	РПД	18	36	63	27	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Белая Т.И.
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем	_____	Дроздова Елена Николаевна
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Дроздова Елена Николаевна

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области искусственного интеллекта, а также получение навыков проектирования систем искусственного интеллекта и работы с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные методы, модели и инструментальные средства в области представления знаний

Раскрыть принципы построения динамических и статических экспертных систем

Показать особенности нейронных сетей, применяемых для распознавания изображений

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Философские проблемы науки и техники

Специальные главы математики

Дополнительные главы информатики

Нейронные сети

Системная инженерия

Методы современного программирования

Модели управления информационными ресурсами

Основы работы с автоматическим переводом

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
Знать: основные понятия информационных систем, основанных на знаниях, типовые модели знаний, основные методики построения интеллектуальных информационных систем
Уметь: формализовать знания в виде выбранной модели выбирать модели знаний для определенной предметной области
Владеть: техникой проведения мероприятий по построению интеллектуальных информационных систем
ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
Знать: основные модели представления знаний в интеллектуальных системах и механизмы вывода на знаниях, способы организации представления информации в языках логического и функционального программирования
Уметь: представлять информацию и реализовывать методы ее обработки средствами логических языков и реализовывать модели представления знаний на языках логического программирования
Владеть: навыками обработки информации средствами логических языков и моделями представления знаний на языках логического программирования.
ОПК-6: Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;
Знать: возможности программно-аппаратных реализаций основных интеллектуальных технологий
Уметь: описать и использовать принципы обучения систем искусственного интеллекта
Владеть: навыками формирования структуры интеллектуальных систем с учетом возможностей современных аппаратно- программных комплексов

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Искусственный интеллект как научная область	4				О
Тема 1. Предмет изучения. Основные направления исследований в области Искусственного Интеллекта (ИИ). Предпосылки возникновения. Основные приложения ИИ. Подходы к ИИ. Компьютерное понимание Естественного Языка (ЕЯ) как важнейшая составляющая моделирования интеллектуальной деятельности человека.		2		6	
Тема 2. Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.		2		6	
Раздел 2. Представление задач в пространстве состояний					О
Тема 3. Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи. Практическое задание №1: Разработать продукционную модель выбранной предметной области		2	4	8	
Тема 4. Поиск на графе. Полный перебор. Метод равных цен. Метод перебора в глубину. Перебор на произвольных графах. Использование эвристической информации. Использование оценочных функций. Алгоритм упорядоченного поиска. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Критерии качества работы методов перебора. Описание состояний. Графическое представление множеств подзадач. "И/ИЛИ" граф. Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе. Использование механизмов планирования. Ключевые операторы. Вычисляемые различия. Практическое задание №2: Разработать граф для выбранной предметной области		2	4	6	
Тема 5. Разрешимость и неразрешимость вершин. Этапы перебора на "И/ИЛИ" графах. Основные отличия процесса раскрытия вершин при построении "И/ИЛИ" графа перебора. Взаимные различия методов перебора на "И/ИЛИ" графах: полный перебор, перебор в глубину, упорядоченный перебор. Перебор на деревьях и произвольных графах "И/ИЛИ". Суммарная и максимальная стоимости деревьев решений. Оптимальное дерево решения. Использование оценок стоимости для прямого перебора. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев "И/ИЛИ". Практическое задание №3: Разработать алгоритм решения индивидуальной задачи на графе		2	8	8	
Раздел 3. Представление знаний в интеллектуальных системах					О

Тема 6. Представление знаний как направление исследований по ИИ. Данные и знания: основные определения. Отличительные особенности знаний. Модели данных. Табличная модель. Языки описания и манипулирования данными. Отличительные особенности основных моделей представления знаний. Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления. Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети. Применение семантических сетей в задаче понимания речи. Практическое задание №4: Разработать семантическую сеть выбранной предметной области		2	4	10	
Тема 7. Основные определения. Структура продукционной системы. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила. Представление системы продукций "И/ИЛИ" графом. Вывод при наличии нечеткой информации. Проблема управления выводом. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Повышение эффективности системы продукций. Модель доски объявлений. Основные требования к языку представления знаний представления знаний. Фреймы и фреймовые системы: основные определения. Основные свойства фреймов. Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом. Практическое задание №6: Реализовать продукционную модель выбранной предметной области		2	8	7	
Тема 8. Теория моделей общения. Обобщенная схема ЕЯ-систем. Модели и методы обработки ЕЯ в автоматизированных системах. Методы моделирования языковой деятельности. Основные этапы автоматического анализа и синтеза текста. Основные требования к процессу понимания запросов на естественном языке. Представление языковых и предметных знаний. Структура словарной подсистемы. Морфологический анализ словоформ. Синтаксический анализ предложения русского языка с построением дерева зависимостей. Семантическая и синтаксическая сочетаемость предикатного слова. Распознавание именных групп. Обработка оборотов и придаточных предложений. Синтаксические и семантические фильтры. Построение неструктурированного семантического графа предложения: обработка предикатных слов и именных групп. Квантификация предложения. Сопоставление семантического графа запроса с моделью предметной области и формирование ответа в виде предложения русского языка. Объекты и признаки. Базовая теорема Анализа Формальных Понятий (АФП). Формальный контекст. Решетка формальных понятий. Многозначные контексты. Шкалирование. Базис импликаций формального контекста. Информативность признака и критерий полезности решетки формальных понятий. Специализированные пакеты программ, реализующие методы АФП. Практическое задание №7: Разработать и реализовать программу общения на ЕЯ		4	8	12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	36	63	

Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		56,5	87,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-2	1. формулирует философские и научно-методологические основы создания систем искусственного интеллекта 2. выделяет основные знания в предметной области, необходимые для решения практических задач 3. разрабатывает структуру интеллектуальной системы для решения профессиональных задач
ОПК-3	1. описывает основные модели представления знаний в интеллектуальных системах 2. разрабатывает базовые модели представления знаний для реализации на языках логического и функционального программирования 3. реализует базовые элементы искусственного интеллекта на языках логического и функционального программирования
ОПК-6	1. называет основные реализации и направления использования систем искусственного интеллекта 2. описывает принципы создания систем искусственного интеллекта 3. разрабатывает модели представления знаний для выбранной предметной области

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы обучающийся укладывается в отведённое время. Все, предусмотренные программой обуче□ния, задания ус□пешно выполнены	
4 (хорошо)	Обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом	

	допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком. При ответе на вопросы обучающийся укладывается в отведённое время. Все, предусмотренные программой обуче□ния, задания ус□пешно выполнены	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Обучающийся испытывает трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно. При ответе на вопросы обучающийся укладывается в отведённое время. Все, предусмотренные программой обуче□ния, задания ус□пешно выполнены	
2 (неудовлетворительно)	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются ошибки в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы обучающийся не укладывается в отведённое время. Большинство преду□смотренных програм□мой обучения заданий не выполнено.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Искусственный интеллект как направление знаний. Основные направления. «Сильный» и «слабый» ИИ. Критерий интеллектуальности. Тест Тьюринга. Критика теста Тьюринга.
2	Философские аспекты ИИ. Теория симуляции реальности Н.Бострома. Цифровая философия. Э.Фредкина. Эволюционная кибернетики В.Ф.Турчина.
3	Понятие сингулярности. Трансгуманистическая философия: основные постулаты. 4. Модели памяти и мышления человека. Чанки. Структуры и процессы.
4	Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях

5	Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.
6	Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья «И-ИЛИ». Деревья вывода.
7	Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
8	Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
9	Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний
10	Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
11	Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
12	Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости А-алгоритма поиска. Примеры.
13	Искусственный нейрон
14	Однослойные искусственные нейронные сети и многослойные искусственные нейронные сети
15	Обучение искусственных нейронных сетей
16	Персептрон Розенблата
17	Алгоритм обучения однослойного персептрона
18	Стохастические методы обучения нейронных сетей
19	Самоорганизация нейронных сетей
20	Алгоритм обучения Хэбба и метод сигнального обучения Хэбба
21	Распознавание образов
22	Проблемы понимания ЕЯ
23	Анализ текстов на ЕЯ
24	Преимущества ЕЯ-интерфейсов. Основные недостатки ЕЯ-интерфейсов

6.3.2 Типовые тестовые задания

1.С точки зрения кибернетики, связывание представлений с темпоральными (временными) координатами и, вытекающая из этого способность предвидеть будущее, есть …

2.Ассоциации возникают...

3.Базу знаний формируют …

4.В понятие неопределенности знаний входит …

5.В результате индуктивного вывода строится …

6.В создании ЭС участвует ...

7.Выберите наиболее точное определение базы знаний:

8.Идентификация знаний - это ...

9.Извлечение знаний из данных в самообучающейся ИИС осуществляется на основе …

10.Инженер по знаниям – это …

11.Искусственный интеллект - это ...

12.Концептуализация знаний – это …

13.Механизм вывода заключений в экспертной системе может реализовываться с помощью ...

14.Множество программных средств и экспертов для совместного решения задач, функционирующих в единой распределенной вычислительной среде, - это ...

15.На этапе идентификации проблемной области инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли …

16.На этапе тестирования экспертной системы инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли ...

17.На этапе тестирования экспертной системы инженер по знаниям и эксперт играют следующие роли ...

18.Наполнение базы знаний ЭС – это …

19.Обучающая выборка, при которой для каждого примера в явном виде задается значение классообразующего признака, называется выборкой …

20.Обучающая выборка, при которой система по степени близости значений признаков классификации сама выделяет классы ситуаций, называется выборкой ...

21.Обучающую выборку составляют...

22.Отличие между синтетическими и динамическими экспертными системами заключается в ...

23.Получение инженером по знаниям наиболее полного из возможных представлений о предметной области и способах принятия решения в ней – это …

24.Пользователь – это …

25.Правилом построения дерева целей не является ...

26.Продукционная модель - это ...

27.Процесс обучения нейронной сети сводится к определению ...

28.Процесс поиска решения задачи, заключающийся б выводе утверждений путем подстановки в общие утверждения других известных частных утверждений называется ...

29.Разработка БЗ на языке представления знаний – это …

30.Разработка описания структуры знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или

текста – это …

31.Расставьте в правильной последовательности этапов разработки экспертной системы

32.С точки зрения кибернетики, связывание представлений с темпоральными (временными) координатами и, вытекающая из этого способность предвидеть будущее, есть …

33.Самообучающаяся ИС, которая на основе обучения на примерах реальной практики строит сеть передаточных функций, называется …

34.Самообучающаяся ИС, позволяющая извлекать знания из баз данных и создавать специально организованные базы знаний, - это...

35.Семантическая сеть – это …

36.Способность кибернетической системы решать интеллектуальные задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам - это есть …

37.Сумма факторов уверенности множества значений при относительной шкале от 0 до 100 …

38.Управление рефлексами означает...

39.Установите порядок этапов проектирование экспертной системы

40.Установите соответствие

41.Установите соответствие

42.Установите соответствие

43.Установите соответствие

44.Установите соответствие

45.Формализация знаний – это …

46.Фрейм – это …

47.Цель вместе с указанием способа ее достижения, т.е. разложения на подчиненные цели, называется …

48.Экспертная система состоит из …

49.Этап реализации экспертной системы заключается в …

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Естественный язык и формализация предметных знаний.
2. Модель языка как преобразователя «Смысл-Текст».
3. Информационный поиск и семантический анализ корпуса текстов.
4. Текстовые процессоры.
5. Машинный перевод.
6. Применение методов машинного обучения для борьбы с плагиатом.
7. Вопросно-ответные системы.
8. Системы автоматического реферирования.
9. Морфология и синтаксис в задаче семантической кластеризации.
10. Семантические отношения как основа формирования классов смысловой эквивалентности
11. Кластеризация семантических знаний в задаче распознавания ситуаций смысловой эквивалентности.
12. Сортовая классификация лексики русского языка и ее использование при формировании семантических классов слов.
13. Автоматизация накопления знаний о синонимии и семантическая схожесть текстов предметного языка.
14. Методы анализа формальных понятий в задаче автоматизированного пополнения лингвистических ресурсов.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

Выставление оценок промежуточной аттестации только по результатам выполнения практических работ и текущей аттестации в семестре не допускается.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка

7.1.1 Основная учебная литература				
Сотник, С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2025	https://www.iprbookshop.ru/146389.html
Истратова, Е. Е., Антонянц, Е. Н.	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2025	https://www.iprbookshop.ru/158747.html
Медведев, М. Ю.	Методы искусственного интеллекта в инженерных задачах	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2024	https://www.iprbookshop.ru/155366.html
Подкопаев, А. О.	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2024	https://www.iprbookshop.ru/155681.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Пятаева, А. В., Раевич, К. В.	Интеллектуальные системы и технологии	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84358.html
Абрамов, И. В., Абрамов, А. И., Никитин, Ю. Р., Трефилов, С. А.	Интеллектуальные мехатронные системы	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2018	http://www.iprbookshop.ru/70764.html
Анисимов, Ю. А., Грибунин, В. Г., Кондаков, С. Е., Мартынов, А. П., Николаев, Д. Б.	Доверенный искусственный интеллект	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ	2025	https://www.iprbookshop.ru/153825.html
Пылов, П. А., Майтак, Р. В., Дягилева, А. В.	Изучение искусственного интеллекта на основе принципа интенсификации обучения	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2024	https://www.iprbookshop.ru/143203.html
Еворовский, В. Б.	Естественный интеллект. Сознание, социум, опыт, реальность	Минск: Белорусская наука	2024	https://www.iprbookshop.ru/147395.html
Печенкин, В. В., Королёв, М. С., Кузьмин, А. К., Володина, Е. В.	Методы интеллектуальной обработки данных	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2024	https://www.iprbookshop.ru/147705.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Приступая к работе с Azure - https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

MATLAB

Microsoft Robotics

Microsoft Visual C++ 2010 Express

Notepad++

R

Deductor Academic

7.4 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
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска