

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
Системы искусственного интеллекта**

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата
09.03.03.02 Разработка программного обеспечения

Для набора 2025 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА информатики**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4			4	4
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	6	6	2	2	8	8
Контактная работа	6	6	2	2	8	8
Сам. работа	30	30	30	30	60	60
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Буланов Сергей Георгиевич

Зав. кафедрой: Тюшнякова И.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ 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
ОПК-2.1:	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.2:	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.3:	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6:	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-6.1:	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
ОПК-6.2:	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий
ОПК-6.3:	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий
ПКР-1:	Способен применять системный подход, математические методы и основные методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач
ПКР-1.1:	Применяет математические методы для решения практических задач
ПКР-1.2:	Применяет типовые подходы к разработке программного обеспечения
ПКР-1.3:	Использует методы системного анализа и методы искусственного интеллекта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Знать модели представления знаний и их взаимосвязь, принципы работы современных информационных технологий, тенденции развития лингвистических ресурсов в сфере интеллектуальных информационных технологий (соотнесено с индикатором ОПК-2.1)

Знать уровни представления языковой и предметной информации в интеллектуальных информационных системах, методов системного анализа и математического моделирования (соотнесено с индикатором ОПК-6.1)

Знать принципы организации подсистем обработки естественного языка для различных прикладных задач, методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ПКР-1.1)

Уметь:

Уметь представлять задачи в пространстве состояний, выполнять сравнительный анализ различных моделей представления знаний для решения прикладных задач компьютерного моделирования интеллектуальной деятельности человека (соотнесено с индикатором ОПК-2.2)

Уметь реализовывать модели представления знаний (включая их симбиоз) на языках логического и функционального программирования; выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие сократить пространство поиска решений (соотнесено с индикатором ОПК-6.2)

Уметь использовать лингвистические информационные ресурсы для решения прикладных задач обработки конструкций естественного языка; применять системный подход при решении прикладных задач (соотнесено с индикатором ПКР-1.2)

Владеть:

Владеть навыками сведения задач к совокупности подзадач с применением графов «И/ИЛИ» и использовать их при решении задач профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-2.3)

Владеть навыками использования методики представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений (соотнесено с индикатором ОПК-6.3)

Владеть навыками применять системный подход, математические методы и основные методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ПКР-1.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретические основы искусственного интеллекта					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	«Искусственный интеллект как научная область» 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.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.2	«Теоретические аспекты инженерии знаний. Представление задач в пространстве состояний» Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний. Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.3	«Продукционная модель представления знаний»	Лабораторные занятия	3	2	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.4	«Представление знаний фреймами» Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы. Преимущества фреймового представления знаний. Фреймы и фреймовые системы: основные определения. Основные свойства фреймов. Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.5	«Методы поиска в пространстве состояний» 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.	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.6	«Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач» 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	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1

	перебора для деревьев "И/ИЛИ".				ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.7	«Представление знаний на основе семантической сети»	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
1.8	«Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах» 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.	Самостоятельная работа	3	6	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 2. Модели и методы искусственного интеллекта					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	«Представление знаний в интеллектуальных системах» 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.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.2	«Семантические сети» 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.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.3	«Интерфейс на естественном языке: морфологический анализатор»	Лабораторные занятия	4	2	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.4	«Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации» Объекты и признаки. Базовая теорема Анализа Формальных Понятий (АФП). Формальный контекст. Решетка формальных понятий. Многозначные контексты. Шкалирование. Базис	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2

	импликаций формального контекста. Информативность признака и критерий полезности решетки формальных понятий. Специализированные пакеты программ, реализующие методы АФП.				ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.5	«Представление знаний правилами и логический вывод» 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.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.6	«Моделирование языковой деятельности» 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.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.7	«Интерфейс на естественном языке: синтаксический анализ фраз русского языка. Интерфейс на естественном языке: семантический анализ и генерация ответа на запрос»	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.8	«Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка» Компьютерные словари для задач семантического анализа текстов в рамках подхода "Смысл-Текст". Электронные WordNet-тезаурусы. Русский общесемантический словарь и его использование при построении формального семантического образа текста русского языка. Семантические характеристики и таксономические категории лексем. Описание структуры семантических валентностей предикатного слова. Иерархизация лексических значений слов предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов АФП.	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.9	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	4	4	ОПК-2 ОПК-6 ПКР-1 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Учебные, научные и методические издания**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Смолин Д. В.	Введение в искусственный интеллект: конспект лекций: курс лекций	Москва: Физматлит, 2007	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617
2	Околелов О. П.	Искусственный интеллект и инновационные педагогические средства в образовании: монография	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572444
3	Сырецкий Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: практикум	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576318
4	Околелов О. П.	Искусственный интеллект в образовании: методическое пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598849
5	Пол Дейтел, Харви Дейтел	Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления	Санкт-Петербург: Питер, 2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=371701

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Ясницкий, Леонид Нахимович	Введение в искусственный интеллект: учеб. для студентов высш. учеб. заведений	М.: Академия, 2005	10 экз.
2	Бессмертный, И. А.	Искусственный интеллект	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010	http://www.iprbookshop.ru/66485.html
3	Сырецкий, Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Ч.2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм: лабораторный практикум в 3 частях	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/91213.html
4	Сырецкий, Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления Ч.1. Фазисистемы: лабораторный практикум. в 3 частях	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/91364.html

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

rsl.ru – Российская государственная библиотека
 elibrary.ru – Научная электронная библиотека
 biblioclub.ru – Университетская библиотека онлайн
 intuit.ru – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»

5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;

- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-2 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности			
<p><i>Знать:</i> модели представления знаний и их взаимосвязь, принципы работы современных информационных технологий, тенденции развития лингвистических ресурсов в сфере интеллектуальных информационных технологий;</p>	<p>Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.</p>	<p>Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.</p>	<p>Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)</p>
<p><i>Уметь:</i> представлять задачи в пространстве состояний, выполнять сравнительный анализ различных моделей представления знаний для решения прикладных задач компьютерного моделирования интеллектуальной деятельности человека;</p>	<p>Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.</p>	<p>Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.</p>	<p>Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)</p>

<p><i>Иметь навыки:</i> владеть приемами сведения задач к совокупности подзадач с применением графов «И/ИЛИ» и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.</p>	<p>Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.</p>	<p>Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)</p>
<p>ОПК-6 – Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>			
<p><i>Знать:</i> уровни представления языковой и предметной информации в интеллектуальных информационных системах, методов системного анализа и математического моделирования;</p>	<p>Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.</p>	<p>Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.</p>	<p>Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)</p>
<p><i>Уметь:</i> реализовывать модели представления знаний (включая их симбиоз) на языках логического и функционального программирования; выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие</p>	<p>Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу.</p>	<p>Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность</p>	<p>Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)</p>

сократить пространство поиска решений;	Выполняет поиск и сбор необходимой информации.	ответа.	
<i>Иметь навыки:</i> использовать методики представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений;	Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.	Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.	Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)
ПКР-1 – Способен применять системный подход, математические методы и основные методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач			
<i>Знать:</i> принципы организации подсистем обработки естественного языка для различных прикладных задач, методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач;	Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.	Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.	Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)
<i>Уметь:</i> использовать лингвистические информационные ресурсы для решения прикладных задач обработки конструкций естественного языка; применять системный подход при решении прикладных задач;	Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный	Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие	Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)

	материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.	выводов. Полнота и содержательность ответа.	
<i>Иметь навыки:</i> применять системный подход, математические методы и основные методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач.	Выполняет содержательный анализ избранной темы. Подготовка доклада по избранной теме. Изучение, поиск и сбор необходимой информации. Выполняет лабораторные задания. Изучает лекционный материал, основную и дополнительную литературу. Выполняет поиск и сбор необходимой информации.	Полнота раскрытия темы. Полное, развернутое, грамотное и логическое изложение вопроса. Полнота и правильность выполнения лабораторных заданий, наличие выводов. Полнота и содержательность ответа.	Д – доклад О – опрос ЛЗ – лабораторные задания (1-4) З – вопросы к зачету (1-28)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

Форма контроля – зачет:

50-100 баллов (зачет);

0-49 баллов (незачет).

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету

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.
5. Восходящий, нисходящий, эволюционный и эмерджентный подходы к реализации ИИ. Понятие о нейронных сетях.
6. Знания и информация. Понятие о представлении знаний. Статические и динамические знания. Модели явного и неявного представления знаний.

7. Процедурное представление знаний. Продукции. Деревья «И-ИЛИ». Деревья вывода.
8. Сетевое представление знаний. Семантические сети. Концептуальные графы. Представление знаний тройками объект-атрибут-значение. Представление семантической сети на Прологе.
9. Фреймовое представление знаний. Основные операции логического вывода во фреймовом представлении. Реализация фреймового подхода на языке Пролог.
10. Представление знаний на основе формальной логики. Пролог как возможный язык логического представления знаний.
11. Представление графов. Задача поиска пути в графе. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
12. Поиск в нагруженном графе. Алгоритм поиска с весовой функцией и его реализация на Прологе.
13. Понятие об эвристическом поиске. Допустимость, монотонность, информированность. Критерий допустимости A-алгоритма поиска. Примеры.
14. Поиск по принципу первый-лучший (жадный алгоритм поиска) и его реализация на Прологе.
15. Реализация алгоритма A* на Прологе.
16. Поиск с итерационным погружением (ID).
17. Различные способы повышения эффективности алгоритмов поиска: поиск с использованием списка пар пройденных вершин, представление путей деревьями.
18. Экспертные системы. Продукционные экспертные системы. Структура экспертной системы. База знаний. Машина вывода.
19. Основные подходы к построению экспертных систем. Оболочки экспертных систем. Роль инженера по знаниям. Основные методы, используемые инженером по знаниям. Жизненный цикл экспертной системы.
20. Прямой логический вывод. Иллюстрация прямого вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
21. Обратный логический вывод. Иллюстрация обратного логического вывода на деревьях И-ИЛИ. Конфликтное множество. Связь с поиском в пространстве состояний. Применение различных алгоритмов поиска.
22. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и прямым логическим выводом на языке Пролог.
23. Принципы построения баз знаний с продукционным представлением и обратным логическим выводом на языке Пролог.
24. Понятие онтологии. Примеры онтологий. Таксономия и тезаурус. Языки представления онтологий и инструментарии для создания онтологий (Protege, Ontolingua).
25. Распределенный искусственный интеллект. Многоагентные системы. Коммуникации в многоагентных системах. Использование онтологий для семантического согласования агентов.
26. Использование многоагентных систем для моделирования коллективного поведения. Среда агентного моделирования NetLogo. Примеры.
27. Онтологии в глобальном масштабе. База знаний CyC. Семантическая паутина Symantic Web. Языки RDF, RDF-S, OWL. Способы записи RDF Graph, RDF-triplets, RDF-XML.
28. Дескриптивные логики. Синтаксис и семантика дескриптивных логик. Дескриптивные логики как основа построения семантической паутины.

Зачетное задание (билет) включает 2 теоретических вопроса из представленного перечня.

Критерии оценивания. Максимальное количество баллов за зачетное задание – 100 (50 баллов максимально за один теоретический вопрос).

Критерии оценивания теоретического вопроса

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	41-50
Наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	26-40
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	1-25
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос	50

Доклад

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. Сортная 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.
15. Машинное понимание текстов в общей задаче распознавания образов.

Критерии оценивания. Максимальное количество баллов – 20:

- 16-20 баллов, если студент перечисляет все существенные характеристики обозначенного в вопросе предмета и возможные варианты дальнейшего развития решения проблемы, если это возможно;

- 11-15 баллов, если студент раскрыл только часть основных положений вопроса, продемонстрировал неточность в представлениях о предмете вопроса;

- 6-10 баллов, если студент обозначил общую траекторию ответа, но не смог конкретизировать основные компоненты;

- 1-5 балла, если студент не продемонстрировал знаний основных понятий, представлений об изучаемом предмете.

Вопросы для проведения опроса

1. Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем.
2. Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
3. Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.
4. Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукций.
5. Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор.
6. Методы поиска в пространстве состояний: метод полного перебора.
7. Методы поиска в пространстве состояний: метод равных цен.
8. Методы поиска в пространстве состояний: метод перебора в глубину.
9. Перебор на произвольных графах.
10. Методы поиска в пространстве состояний: использование эвристической информации.
11. Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска.
12. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска.
13. Критерии качества работы методов перебора.
14. Представления, допускающие сведение задач к подзадачам. «И/ИЛИ» графы.
15. Разрешимость вершин в «И/ИЛИ» графе.
16. Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач.
17. Ключевые операторы и вычисляемые различия.
18. Этапы перебора на «И/ИЛИ» графах при сведении задач к совокупностям подзадач.
19. Взаимные различия методов перебора на «И/ИЛИ» графах. Основные трудности организации перебора на «И/ИЛИ» графе.
20. «И/ИЛИ» дерево. Стоимости деревьев решений.
21. Оптимальное дерево: использование оценок стоимости для прямого перебора.
22. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев «И/ИЛИ».
23. Представление знаний как направление исследований по искусственному интеллекту.
24. Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
25. Экстенциональные и интенциональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными.
26. Модели представления знаний в интеллектуальных системах: сравнительная характеристика.
27. Представление знаний правилами. Структура продукционной системы.
28. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
29. Представление системы продукций «И/ИЛИ» графом. Вывод при наличии нечеткой информации.
30. Управление выводом в продукционной системе. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Проблемы реализации стратегий поиска вывода.

Критерии оценивания.

Каждый ответ оценивается максимум в 4 балла:

- 3-4 балла – дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 1-2 балла – в ответе на поставленный вопрос были неточности;

Максимальное количество баллов – 20 (за 5 ответов).

Лабораторные задания

Критерии оценивания. Предполагается 4 лабораторных задания (каждое оценивается в 15 баллов):

- 11-15 баллов – работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
- 6-10 баллов – работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
- 1-5 баллов – работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская ошибки на дополнительные вопросы.

Максимальное количество баллов – 60 (за каждую работу максимально 15 баллов).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии. Количество вопросов в задании – 2 теоретических вопроса. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные работы.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная,

кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Для успешного овладения предлагаемым курсом студент должен обладать определённой информационной культурой: навыками работы с литературой, умением определять и находить информационные ресурсы, соответствующие целям и задачам образовательного процесса, получать к ним доступ и использовать в целях повышения эффективности своей профессиональной деятельности. При изучении данного курса необходимо максимально использовать компьютер, изучать дополнительные информационные ресурсы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).