Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Системы искусственного интеллекта

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин**

Учебный план z09.03.01_ЗФО 2025.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 122
часов на контроль 10

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	10	10	10	10
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., проф., Коненков Н.В.

Рабочая программа дисциплины
Системы искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Протокол от 28.06.2025г. № 6
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.п.н., доц. Кувшинкова А.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
1.2	формирование способности управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования;
1.3	получение навыков применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
1.4	освоение навыков разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
1.5	формирование навыков выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Моделирование информационных процессов
2.1.2	Проектирование АСОИУ
2.1.3	Информационные системы и технологии
2.1.4	Практикум на ПК
2.1.5	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.6	Человеко-машинное взаимодействие
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции
УК-1.5: Умеет генерировать новые идеи, применять современные методики поиска, сбора и обработки информации при решении исследовательских и практических задач
УК-1.7: Владеет методами критического анализа и синтеза информации на основе современных научных достижений
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Индикатор достижения компетенции
УК-6.2: Знает основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции
ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.4: Может создавать математические и информационные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
ОПК-1.5: Знает основные методы искусственного интеллекта для анализа сложных естественных и искусственных систем и готов использовать их в инновационной деятельности
ПК-6: Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
Индикатор достижения компетенции
ПК-6.1: Умеет выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-6.2: Знает принципы оформления текстовой и графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.3: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.4: Владеет навыками анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации
ПК-6.5: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.6: Умеет осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами
ПК-6.7: Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-7: Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Индикатор достижения компетенции
ПК-7.1: Знает современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений
ПК-7.2: Обладает навыками согласования и утверждения требований к ИС на основе разработки модели бизнес-процессов заказчика
ПК-7.3: Обладает навыками разработки архитектурной спецификации, проектирования и дизайна ИС; навыками применения инструментов и методов проектирования и верификации структуры базы данных ИС
ПК-7.4: Обладает навыками организационного и технологического обеспечения кодирования на языках программирования
ПК-7.5: Знает способы управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления)
ПК-7.6: Умеет распределять работы и выделять ресурсы, контролировать исполнение поручений
ПК-7.7: Готов к организации научно-исследовательских работ; способен самостоятельно проводить научные исследования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методики сбора и обработки информации; метод системного анализа;
3.1.2	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
3.1.3	основные приемы эффективного управления собственным временем;
3.1.4	основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования;
3.1.5	основы математики, физики и вычислительной техники;
3.1.6	основные методы искусственного интеллекта для анализа сложных естественных и искусственных систем и готов использовать их в инновационной деятельности;
3.1.7	принципы оформления текстовой и графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.1.8	современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений;
3.1.9	способы управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления);
3.1.10	основные методы анализа функционирования АСУП;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
3.2.2	генерировать новые идеи, применять современные методики поиска, сбора и обработки информации при решении исследовательских и практических задач;
3.2.3	эффективно планировать и контролировать собственное время;
3.2.4	использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;
3.2.5	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

3.2.6	создавать математические и информационные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
3.2.7	выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.8	применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.9	применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.10	осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами;
3.2.11	применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.12	распределять работы и выделять ресурсы, контролировать исполнение поручений;
3.2.13	применять основные методы анализа функционирования АСУП;
3.2.14	применять методы проектирования АСУП;
3.2.15	может осуществлять подготовку информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	1. Искусственный интеллект как научная область. 1.1. 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. /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	1. Искусственный интеллект как научная область. 1.1. 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. /Ср/	5	16	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.3	2. Представление задач и методы поиска в пространстве состояний. 2.1. Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи. 2.2. 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. /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	2. Представление задач и методы поиска в пространстве состояний. 2.1. Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи. 2.2. 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. /Пр/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	2. Представление задач и методы поиска в пространстве состояний. 2.1. Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи. 2.2. 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. /Ср/	5	16	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.6	3. Сведение задачи к совокупности подзадач. Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач. 3.1. Описание состояний. Графическое представление множеств подзадач. "И/ИЛИ" граф. Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе. Использование механизмов планирования. Ключевые операторы. Вычисляемые различия. 3.2. 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". /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	3. Сведение задачи к совокупности подзадач. Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач. 3.1. Описание состояний. Графическое представление множеств подзадач. "И/ИЛИ" граф. Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе. Использование механизмов планирования. Ключевые операторы. Вычисляемые различия. 3.2. 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". /Пр/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	

1.8	3. Сведение задачи к совокупности подзадач. Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач. 3.1. Описание состояний. Графическое представление множеств подзадач. "И/ИЛИ" граф. Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе. Использование механизмов планирования. Ключевые операторы. Вычисляемые различия. 3.2. 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". /Ср/	5	22	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.9	4. Представление знаний в интеллектуальных системах. Представление знаний правилами и логический вывод. Представление знаний фреймами. 4.1. 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. 4.2. 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. 4.3. 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. /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.10	4. Представление знаний в интеллектуальных системах. Представление знаний правилами и логический вывод. Представление знаний фреймами. 4.1. 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. 4.2. 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. 4.3. 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. /Пр/	5	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	

1.11	4. Представление знаний в интеллектуальных системах. Представление знаний правилами и логический вывод. Представление знаний фреймами. 4.1. 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. 4.2. 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. 4.3. 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. /Ср/	5	32	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.12	5. Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах. Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации. 5.1. 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. 5.2. 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. /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.13	5. Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах. Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации. 5.1. 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. 5.2. 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. /Пр/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	1	

1.14	5. Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах. Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации. 5.1. 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. 5.2. 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. /Ср/	5	20	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.15	6. Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка. Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности. 6.1. 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. 6.2. Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев(дельта-грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка. Построение системы целевых выводов в дельта-грамматике. Моделирование построения образа суммарного смысла. Служебная информация правил дельта-грамматики и относительность синонимических преобразований деревьев. Пример построения образа сверхфразового единства для четырех простых распространенных предложений русского языка. /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.16	6. Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка. Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности. 6.1. 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. 6.2. Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев(дельта-грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка. Построение системы целевых выводов в дельта-грамматике. Моделирование построения образа суммарного смысла. Служебная информация правил дельта-грамматики и относительность синонимических преобразований деревьев. Пример построения образа сверхфразового единства для четырех простых распространенных предложений русского языка. /Пр/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.17	6. Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка. Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности. 6.1. 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. 6.2. Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев(дельта-грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка. Построение системы целевых выводов в дельта-грамматике. Моделирование построения образа суммарного смысла. Служебная информация правил дельта-грамматики и относительность синонимических преобразований деревьев. Пример построения образа сверхфразового единства для четырех простых распространенных предложений русского языка. /Ср/	5	16	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.18	/Экзамен/	5	10	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-7.6 ПК-7.7 УК-1.5 УК-1.7 УК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) - УК-1, УК-6, ОПК-1, ПК-6, ПК-7

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) Экстенсиональные и интенсиональные 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.
31)Пути повышения эффективности функционирования продукционной системы.
32)Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы.
33)Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления.
34)Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети.
35)Понятие фрейма. Особенности фреймового представления знаний.
36)Основные свойства фреймов. Слоты. Фреймовые системы.
37)Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.
38)Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
39)Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
40)Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подходя «Смысл – Текст».
41)Лексическое значение слова и его описание средствами лингвистических информационных ресурсов. Фреймовое представление ситуации действительности и модель управления предикатного слова: сравнительный анализ.
42)Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения.
43)Основные принципы построения правил и стратегий синтаксического анализа фраз естественного языка для задач компьютерной обработки текстов.
44)Типы синтаксических фильтров. Общая структура алгоритма синтаксического анализа фразы русского языка (без рассмотрения оборотов).
45)Распознавание семантической эквивалентности и ситуация языкового употребления. Описание синонимических замен на уровне абстрактной лексики.
46)Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы вопросительных ситуаций.
47)Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
48)Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.
49)Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа.
50)Интерфейс на естественном языке: этап синтеза синтаксической структуры ответа.
51)Интерфейс на естественном языке: определение порядка слов и морфологический синтез словоформ ответа.
52)Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.
53)Автоматизация пополнения словаря для предметно-ориентированного подмножества русского языка на основе методов анализа формальных понятий: основные идеи и перспективы.

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Вопросы для проведения текущей аттестации и контроля самостоятельной работы обучающихся - УК-1, УК-6, ОПК-1, ПК-6, ПК-7

1. Искусственный интеллект как научная область.

1.1. 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. Представление задач и методы поиска в пространстве состояний.

2.1. Состояния и операторы. Пространство состояний. Представление операторов системой продукций. Выбор оптимального представления задачи.

2.2. 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.

3. Сведение задачи к совокупности подзадач. Методы поиска при сведении задач к совокупности подзадач.

3.1. Описание состояний. Графическое представление множеств подзадач. "И/ИЛИ" граф. Разрешимость вершин в "И/ИЛИ" графе. Использование механизмов планирования. Ключевые операторы. Вычисляемые различия.

3.2. 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".

4. Представление знаний в интеллектуальных системах. Представление знаний правилами и логический вывод. Представление знаний фреймами.

4.1. 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.

4.2. 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.

4.3. 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.

5. Понимание запросов на естественном языке в интеллектуальных системах. Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации.

5.1. 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.

5.2. 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.

6. Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка. Автоматическая компрессия текстов и распознавание смысловой эквивалентности.

6.1. 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.

6.2. Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев(дельта-грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка. Построение системы целевых выводов в дельта-грамматике. Моделирование построения образа суммарного смысла. Служебная информация правил дельта-грамматики и относительность синонимических преобразований деревьев. Пример построения образа сверхфразового единства для четырех простых распространенных предложений русского языка.

Примерные темы научных работ

Индивидуальное задание для выполнения

1. Сделать информационный обзор (рецензию, обзор, отзыв, заключение, презентацию и т.п.) к одной из публикаций

журнала «Искусственный интеллект и принятие решений» сайт - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=28122, или иного научного журнала по выбору обучающегося.

5.3. Критерии выставления оценки студенту

1. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе текущей аттестации (текущего контроля):
Критерии оценки устного ответа на занятиях семинарского типа:
Оценка «5» (отлично) - если студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области. Ответ логичен, последователен и отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, умеет приводить примеры современных проблем изучаемой области; студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «4» (хорошо) - студент демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью. Ответ логичен и последователен (однако допускается одна - две неточности в ответе); студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «3» (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий о знании основных процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа (допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области); студент принимал эпизодическое участие в работе семинара.
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется по следующим критериям:
- Неправильное выполнение заданий для самостоятельной работы к семинарскому занятию.
- Неправильные ответы на вопросы преподавателя по теме семинарского занятия.
- Неподготовленность студента к семинарскому занятию.
2. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе самостоятельной работы обучающегося.
Оценивание самостоятельной работы обучающегося может быть составляющей оценивания текущей аттестации (текущего контроля). Самостоятельная работа обучающегося оценивается по 5-ти балльной системе:
Оценка «5» (отлично) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено правильно, в полном объеме и аккуратно;
- работа сдана преподавателю в соответствии с указанным сроком предоставления.
Оценка «4» (хорошо) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено в основном правильно, но имеются неточности, недочеты, в полном объеме или объем выполненного задания не достаточен, допущены исправления;
- работа сдана преподавателю с незначительным нарушением сроков сдачи без уважительной причины (но не более 5 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация выполнено не все правильно или не в полном объеме;
- работа сдана преподавателю с нарушением сроков сдачи (но не более 15-20 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае невыполнения заданий.
3. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе промежуточной аттестации
3.1. Критерии оценивания освоения образовательной программы на экзамене (дифференцированном зачете):
Оценка «5» (отлично) ставится если: полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология; демонстрируются глубокие знания дисциплины (модуля); даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно; демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа; материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия; при ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.
Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; работа является плагиатом других работ более чем на 90%.

5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова, и др.	Информационные технологии : учебник / Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова, и др. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444641	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 260 с., 2015
Л1.2	Хиценко, В.П.	Основы программирования : учебное пособие / В.П. Хиценко : [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438365	Новосибирск : НГТУ, 2015. - 83 с. , 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рябов, И.В.	Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / И.В. Рябов: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 200 с. : , 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Искусственный интеллект и принятие решений–журнал, https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=28122
Э2	Информационно-управляющие системы -журнал, URL: http://www.i-us.ru
Э3	Открытые системы –информационный портал http://www.olap.ru/
Э4	Видео-лекции "Системы искусственного интеллекта" https://youtu.be/DeU4pCQf8Wg
Э5	Онлайн-курсы "Введение в искусственный интеллект" https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/
Э6	Российская ассоциация искусственного интеллекта http://www.raai.org/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows XP, MS Office 2007, браузер, антивирусная программа, AutoCad, Graphisoft ArchiCAD, Лира, Мономах и др.
6.3.1.2	СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПО: интегрированная среда разработки приложений IntelliJ IDEA, интегрированная среда разработки приложений (IDE) - NetBeans IDE; Mathcad Express; Офисное приложение Libre Office; Архиватор 7-zip; Браузер изображений Fast Stone Image Viewer; PDFридер Foxit Программа для работы с графикой XnView; Звуковой редактор Audacity; Медиа проигрыватель VLCmediaplayer; Браузер Google Chrom, FireFox;

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Справочная правовая система "Гарант" - https://internet.garant.ru
6.3.2.2	2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" - www.http://biblioclub.ru/;
6.3.2.3	3. Научная электронная библиотека - www.http://www.elibrary.ru;
6.3.2.4	4. «Национальная платформа открытого образования» - www.openedu.ru;
6.3.2.5	5. Университетская информационная система «Россия» - https://uisrussia.msu.ru.
6.3.2.6	6. American Mathematical Society - Американское математическое общество – доступ к базе данных журналов и материалов конференций Американского математического общества - https://www.ams.org/home/page
6.3.2.7	
6.3.2.8	Профессиональные базы данных
6.3.2.9	https://data.gov.ru/
6.3.2.10	https://data.worldbank.org/
6.3.2.11	https://python-scripts.com/database

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.208,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.215 Компьютерный класс. Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет. Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, AutoCad, Лира, Мономах и др.
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.117,Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 4 шт. Серверы – 2 шт; Принтеры-сканеры-копиры: МФУ HP 125 – 1шт; Canon -2520 (A3) – 1шт; Canon -2318 (A3) – 1шт; Сканер (A3) Mystec – 1 шт; Цветной принтер Canon J 1411; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Термин «искусственный интеллект» (artificial intelligence) был предложен в 1956 году. Слово intelligence означает «умение рассуждать разумно», а вовсе не «интеллект», для которого есть термин intellect.
Искусственный интеллект (ИИ) – это одно из направлений информатики, целью которого является разработка аппаратно□программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои, традиционно считающиеся интеллектуальными, задачи, общаясь с компьютером на ограниченном подмножестве естественного языка.
ИИ занимается изучением разумного поведения (у людей, животных и машин) и пытается найти способы моделирования подобного поведения в любом типе искусственно созданного механизма. Несмотря на то что термину больше полувека, единого определения его не существует. Разные исследователи по-разному определяют эту науку, в зависимости от своего взгляда на нее, и работают над созданием систем, которые:
□ думают подобно людям;
□ думают рационально;
□ действуют подобно людям;
□ действуют рационально.
Синтезируя десятки определений искусственного интеллекта из различных источников, в качестве рабочего определения можно предложить следующее. При воссоздании разумных рассуждений и действий возникают определенные трудности.
Во-первых, в большинстве случаев, выполняя какие-то действия, человек не осознает, как это делает, не известен точный способ, метод или алгоритм понимания текста, распознавания лиц, доказательства теорем, решения задач, сочинения стихов и т.д.
Во-вторых, на современном уровне развития компьютер слишком далек от человеческого уровня компетентности и работает по другим принципам. Искусственный интеллект всегда был междисциплинарной наукой, являясь одновременно и наукой, и искусством, и техникой, и психологией. Методы искусственного интеллекта разнообразны. Они активно заимствуются из других наук, адаптируются и изменяются под решаемую задачу. Для создания интеллектуальной системы необходимо привлекать специалистов из прикладной области, поэтому в рамках искусственного интеллекта сотрудничают лингвисты, нейрофизиологи, психологи, экономисты, информатики, программисты и т.д

Практические занятия.
Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся/студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.
При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся/студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.
Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.
Самопроверка.
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.
Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что

правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.
Консультации.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
С первых дней на обучающегося/студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его — это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.
Система профессионального обучения в соответствии с требованиями ФГОС подразумевает большую самостоятельность обучающихся/студентов в планировании и организации своей деятельности. В связи с этим необходимо осваивать навыки самостоятельной деятельности в различных формах.
Работа с книгой.
При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.
Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.
Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).
При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.
Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся/студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.
Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные для консультации с преподавателем.
Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.
Опыт показывает, что многим обучающимся/студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для обучающегося/студента.
Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.
Задача вторичного чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой
Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) — это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:
1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
2. Систематизировать внесенные в перечень материалы по направлениям изучения и потребности.
3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге.
4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть.
5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время.
6. Все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
7. Если книга Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора.
8. Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием - научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то - до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого обучающийся/студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет.
9. «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем,

размышляя о прочитанном», - советует Г. Селье (Селье, 1987. - С. 325- 326).
Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель - извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.
Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:
- информационно-поисковый (задача - найти, выделить искомую информацию)
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде - как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. - использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).
С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:
- библиографическое — просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое - используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное — подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель - познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее - предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение - два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе - поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.
Из всех рассмотренных видов чтения основным для обучающихся/студентов является изучающее - именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.
Основные виды систематизированной записи прочитанного
1. Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.
Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.
Методические рекомендации по составлению конспекта
1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.
В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.
Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.
Самопроверка.
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.
Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.