

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Северо-Кавказский филиал

ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

Жуковский А. Г.

«23»

05

2022 г.

**Б1.О.07. Модуль 3. Системы искусственного интеллекта**  
**рабочая программа дисциплины**

Кафедра **«Информатика и вычислительная техника»**  
Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**  
Профили: **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети,**  
**Программное обеспечение и интеллектуальные системы**  
Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	7	216/7		216/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		80/7		14/4
Лекции		32/7		6/4
Лабораторных работ		32/7		
Практических занятий		16/7		8/4
Семинаров				
Самостоятельная работа		109/7		202/4
Контроль		27/7		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам)				
Число КП (по семестрам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/7		1/4

Программу составил:  
Доцент кафедры ИВТ Ткачук Е.О.

Рецензент(ы):  
Зав. кафедрой ИВТ, д. т. н., профессор Соколов С. В.

Рабочая программа дисциплины  
«Системы искусственного интеллекта»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:  
**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**  
Направление подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**  
**УТВЕРЖДЕН** Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации  
от 19 сентября 2017 г. № 929

Составлена на основании учебных планов  
направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** профиля  
«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение и  
интеллектуальные системы» одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №7 от  
28.02.2022г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 28.02.2022 г.

Одобрена на заседании кафедры  
"Информатика и вычислительная техника"

Протокол от 12.5.22 № 9  
Зав. кафедрой  /Соколов С. В./

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
**« Информатика и вычислительная техника»**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
**« Информатика и вычислительная техника»**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
**« Информатика и вычислительная техника»**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
**« Информатика и вычислительная техника»**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

## 1. Цели изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование у студентов представлений о современном состоянии процессов разработки и применения систем искусственного интеллекта (СИИ), основных понятиях и структуре СИИ, требованиях к эффективности и надежности проектных решений, основных компонентах технологии разработки СИИ, методах и средствах разработки СИИ, требованиях, предъявляемых к технологии разработки СИС, стадиях и этапах процесса разработки СИИ.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способность решать профессиональные задачи в соответствии с *проектной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>
<b>ПК-4: Способен осуществлять техническую поддержку процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, управлять проектами по созданию и сопровождению ИС</b>
<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- возможности типовой ИС, устройство и функционирование современных СИС;</li><li>- архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, сетевые протоколы, возможности операционных систем и баз данных;</li><li>- языки современных бизнес-приложений, инструменты и методы выявления требований к ИС.</li></ul>
<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять сбор данных для выявления требований к типовой ИС, разрабатывать архитектуру прототипа ИС в соответствии с трудовым заданием;</li><li>- устанавливать и настраивать системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС, управлять доступом к данным, настраивать оборудование ИС;</li><li>- разрабатывать ПО на языках программирования, приложения баз данных, осуществлять тестирование разрабатываемых модулей;</li><li>- осуществлять техническое обеспечение процесса обучения пользователей ИС.</li></ul>
<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;</li><li>- приемами системного администрирования, администрирования СУБД;</li><li>- приемами установки и настройки системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС, развертывания серверной части ИС у заказчика, настройки операционных систем для оптимального функционирования ИС</li><li>- основами бухгалтерского учета и отчетности организаций, налогового законодательства Российской Федерации, управленческого учета, международных стандартов финансовой отчетности (МСФО), управления торговлей, поставками и запасами, организации производства, управления персоналом, включая вопросы оплаты труда.</li></ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.14 Технологии баз данных
2	Б1.В.09 Основы теории управления
3	Б1.В.12 Системное программное обеспечение
4	Б1.В.16 Сети и телекоммуникации
5	Б1.В.ДВ.11.02 ЭВМ и периферийные устройства
6	Б1.В.13 Микропроцессорные системы
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б2.О.03(Пд) Производственная (проектно-технологическая) практика
2	Б3.01 Государственная итоговая аттестация

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Очная форма обучения, (всего 216 часов , 99 СР + 80 аудиторных часа)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 1, Семестр 1.</b>					
<b>Модуль 1: Основы систем искусственного интеллекта. Модели и методы решения задач. Представление знаний в интеллектуальных системах. Планирование задач. Целенаправленное планирование задач. 94 часа ( 40 час. + 54СР)</b>					
1.1	Введение. Основы искусственного интеллекта Основные понятия и определения. Область применения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура использования СИИ.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Модели нейронов. Часть 1. Элементы нейронных сетей и задача разделения двух классов. Аппроксимация функций.	ПЗ1	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.3	Модели и методы решения задач. Классификация представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.4	Задача линейного разделения двух классов. Линейное разделение классов. Алгоритм обучения персептрона по отдельным примерам. Геометрическая интерпретация линейного разделения классов. Настройка весового вектора. Сдача теста № 1	ЛР1	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.5	Основные понятия и определения. Область применения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура использования СИИ. Классификация представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода. Классификация	СР	10	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2

	представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода. Метод максимума правдоподобия. Нейрофизиологическая аналогия. Реализация булевых функций нейронными сетями. Выделение выпуклых областей.				
1.6	Модели и методы решения задач (часть 2) Интеллектуальный интерфейс Классификация уровней понимания. Методы решения задач. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Решение задач методом редукции. Решение задач дедуктивного выбора. Решение задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.7	Модели нейронов. Часть 2. Элементы нейронных сетей и задача разделения двух классов. Аппроксимация функций.	ПЗ2	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.8	Представление знаний в интеллектуальных системах. Данные и знания. Основные определения. Особенности знаний. Переход от Базы Данных к Базе Знаний. Модели представления знаний. Неформальные (семантические) модели. Формальные модели представления знаний.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.9	Виды нейронных сетей и способы организации их функционирования. Виды сетей. Функционирование сетей. Настройка нейронных сетей для решения задач. Предобработка данных. Интерпретация ответов сети. Оценка способности сети решить задачу. Сдача теста № 2.	ЛР2	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.10	Интеллектуальный интерфейс Классификация уровней понимания. Методы решения задач. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Решение задач методом редукции. Решение задач дедуктивного выбора. Решение задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики. Данные и знания. Основные определения. Особенности знаний. Переход от Базы Данных к Базе Знаний. Модели представления знаний. Неформальные (семантические) модели. Формальные модели представления знаний.	СР	14	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.11	Представление знаний в интеллектуальных системах (часть 2). Компоненты продукционных систем. Стратегии решений организации поиска. Представление простых фактов. Примеры применения логики для представления знаний.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.12	Задача нелинейного разделения двух классов.	ПЗ3	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2,

	Метод максимума правдоподобия. Нейрофизиологическая аналогия.				Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.13	Планирование задач. Основные определения. Комплексная схема нечеткого планирования.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.14	Задача нелинейного разделения двух классов. Метод максимума правдоподобия. Нейрофизиологическая аналогия. Реализация булевых функций нейронными сетями. Выделение выпуклых областей Сдача теста № 3.	ЛР3	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.15	Компоненты продукционных систем. Стратегии решений организации поиска. Представление простых фактов. Примеры применения логики для представления знаний. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей. Учет ограничений при обучении. Выбор направления минимизации. Парган-методы. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты. Комплексная схема нечеткого планирования.	СР	15	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.16	Целенаправленное планирование задач. Особенности планирования целенаправленных действий. Оценки сложности задачи планирования.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.17	Экспертные системы. Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.18	Задача нелинейного разделения двух классов. Часть 2. Реализация булевых функций нейронными сетями. Выделение выпуклых областей.	ПЗ4	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.19	Градиентные алгоритмы обучения сети. Универсальный путь обучения. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей. Учет ограничений при обучении. Выбор направления минимизации. Парган-методы. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты. Сдача теста № 4	ЛР4	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.20	Особенности планирования целенаправленных действий. Оценки сложности задачи планирования. Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем. Решение задачи коммивояжера сетью Хопфилда. Машина Больцмана. Функция консенсуса. Максимизация консенсуса. Синхронное и асинхронное функционирование машины Больцмана. Решение задачи коммивояжера машиной Больцмана.	СР	15	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

**Модуль 2: Экспертные системы. Методы работы со знаниями. Системы понимания естественного языка. Системы машинного зрения. Тенденции развития систем искусственного интеллекта.  
95 часов( 40 часа + 45 СР)**

2.1	Экспертные системы (часть 2). Этапы разработки экспертных систем. Интерфейс с конечным пользователем. Представление знаний в экспертных системах. Уровни представления и уровни детальности. Организация знаний в рабочей системе	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	Многослойные сети сигмоидального типа. Алгоритм обратного распространения ошибки. Методы инициализации весов	ПЗ5	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.3	Экспертные системы (часть 3). Организация знаний в базе данных. Методы поиска решений в экспертных системах. Инструментальный Комплекс Для Создания Статических Экспертных Систем (На Примере Интегрированного Комплекса Эко). Средства представления знаний и стратегии управления. Инструментальный комплекс для создания экспертных систем реального времени (на примере интегрированной среды g2-gensym corp., США)	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.4	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства. Автоассоциативная сеть Хопфилда. Обучение сети Хопфилда по правилу Хебба. Сеть Хемминга. Двунаправленная ассоциативная память. Сдача теста № 5.	ЛР5	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.5	Этапы разработки экспертных систем. Интерфейс с конечным пользователем. Представление знаний в экспертных системах. Уровни представления и уровни детальности. Организация знаний в рабочей системе. Организация знаний в базе данных. Методы поиска решений в экспертных системах. Инструментальный Комплекс Для Создания Статических Экспертных Систем (На Примере Интегрированного Комплекса Эко). Средства представления знаний и стратегии управления. Инструментальный комплекс для создания экспертных систем реального времени (на примере интегрированной среды g2-gensym corp., США)	СР	10	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.6	Методы работы со знаниями. Основные определения. Подготовительный и основной этапы. Системы приобретения знаний от экспертов.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.7	Методы глобальной оптимизации. Элементы глобальной оптимизации. Алгоритмы имитации отжига. Генетические алгоритмы. Метод виртуальных частиц.	ПЗ6	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2

2.8	Методы работы со знаниями (часть 2). Формализация качественных знаний. Пример формализации качественных знаний	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.9	Решение задач комбинаторной оптимизации рекуррентными сетями. Решение задачи коммивояжера сетью Хопфилда. Машина Больцмана. Функция консенсуса. Максимизация консенсуса. Синхронное и асинхронное функционирование машины Больцмана. Решение задачи коммивояжера машиной Больцмана. Сдача теста № 6	ЛР6	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.10	Методы работы со знаниями. Основные определения. Подготовительный и основной этапы. Системы приобретения знаний от экспертов. Формализация качественных знаний. Пример формализации качественных знаний. Гибридный алгоритм обучения нечетких сетей. Мягкая экспертная система. Определение мягкой экспертной системы. Сравнение нечеткой и мягкой экспертных систем. Представление знаний в мягкой экспертной системе. Содержание баз знаний и данных мягкой экспертной системы.	СР	15	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.11	Системы понимания естественного языка. Предпосылки возникновения систем понимания естественного языка. Понимание в диалоге. Примеры системы обработки естественного языка. Методы озвучивания речи. Наиболее распространенные системы синтеза речи. Речевой вывод информации. Автоматический компьютерный синтез речи по тексту Методы синтеза речи.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.12	Системы понимания естественного языка (часть 2). Обобщенная функциональная структура синтезатора. Модуль лингвистической обработки. Лингвистический анализ. Формирование просодических характеристик. Синтезатор русской речи. Язык формальной записи правил синтеза. Интонационное обеспечение. Аллофонная база данных. Лингвистический анализ. Инструментарий синтеза русской речи. Система распознавания речи. Акустическая и лингвистическая модели. Классификация систем распознавания.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.13	Радиальные нейронные сети. Математические основы радиальных сетей. Радиальная нейронная сеть	ПЗ7	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.14	Самоорганизация (самообучение) нейронных сетей. Классификация без учителя. Метод динамических ядер в классификации без учителя. Алгоритмы обучения сетей с самоорганизацией. Алгоритм Кохонена. Применение сетей с самоорганизацией. Компрессия данных. Прогнозирование нагрузок	ЛР7	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2

	энергетической системы. Сдача теста № 7				
2.15	Системы понимания естественного языка. Предпосылки возникновения систем понимания естественного языка. Понимание в диалоге. Примеры системы обработки естественного языка. Методы озвучивания речи. Наиболее распространенные системы синтеза речи. Речевой вывод информации. Автоматический компьютерный синтез речи по тексту Методы синтеза речи. Обобщенная функциональная структура синтезатора. Модуль лингвистической обработки. Лингвистический анализ. Формирование просодических характеристик. Синтезатор русской речи. Язык формальной записи правил синтеза. Интонационное обеспечение. Аллофонная база данных. Лингвистический анализ. Инструментарий синтеза русской речи. Система распознавания речи. Акустическая и лингвистическая модели. Классификация систем распознавания.	СР	15	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.16	Системы машинного зрения. Основные принципы или целостность восприятия. Распознавание символов. Структурно-пятенный эталон. Уроки машинного чтения от Cognitive Technologies. Распознавание рукописных текстов. Состояние и тенденции развития искусственного интеллекта. Успехи систем искусственного интеллекта и их причины	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.17	Рекуррентные сети на базе персептрона. Персептронная сеть с обратной связью. Рекуррентная сеть Эльмана. Сеть RTRN. Адаптивная резонансная теория (АРТ). Сеть АРТ-1. Архитектура и работа. Слой сравнения. Слой распознавания.	ПЗ8	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.18	Нечеткие и гибридные нейронные сети. Интеллектуальные информационные системы в условиях неопределенности и риска. Нечеткие множества. Лингвистические переменные. Нечеткие правила вывода. Системы нечеткого вывода Мамдани-Заде. Фазификатор. Дефазификатор. Модель Мамдани-Заде как универсальный аппроксиматор. Нечеткие сети TSK (Такаги-Сугено-Канга). Гибридный алгоритм обучения нечетких сетей. Мягкая экспертная система. Определение мягкой экспертной системы. Сравнение нечеткой и мягкой экспертных систем. Представление знаний в мягкой экспертной системе. Содержание баз знаний и данных мягкой экспертной системы. Сдача теста № 8	ЛР8	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.19	Тенденции развития систем искусственного интеллекта. Экспертные системы реального времени - основное направление искусственного интеллекта. Основные производители. Архитектура экспертной системы реального времени. Жизненный цикл	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2

	приложения. Основные компоненты. Базы знаний. Машина вывода, подсистема моделирования и планировщики.				
2.20	Тенденции развития систем искусственного интеллекта. Экспертные системы реального времени - основное направление искусственного интеллекта. Архитектура экспертной системы реального времени. Жизненный цикл приложения. Основные компоненты. Базы знаний. Машина вывода, подсистема моделирования и планировщики.	СР	15	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
<b>Экзамен</b>					
<b>Контроль – 27 часов</b>					
<b>Итого – 189 часов (80+109)</b>					

## 1.2 Заочная форма обучения

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 1.</b>					
<b>Модуль 1: Основы систем искусственного интеллекта. Модели и методы решения задач. Представление знаний в интеллектуальных системах. Планирование задач. 76 часов ( 6 часов + 70 СР)</b>					
1.1	Введение. Основы искусственного интеллекта. Модели и методы решения задач Основные понятия и определения. Область применения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура использования СИИ. Классификация представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.2	Модели нейронов. Элементы нейронных сетей и задача разделения двух классов. Аппроксимация функций.	ПЗ1	4	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
1.3	Основные понятия и определения. Область применения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура использования СИИ. Классификация представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода. Классификация представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода. Метод максимума правдоподобия. Нейрофи-зиологическая аналогия. Реализация булевых функций нейронными сетями. Выделение выпуклых областей. Интеллектуальный интерфейс. Классификация уровней понимания. Методы решения задач. Решение задач методом поиска в пространстве состояний. Решение задач методом редукции. Решение задач дедуктивного	СР	70	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

	<p>выбора. Решение задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики. Данные и знания. Основные определения. Особенности знаний. Переход от Базы Данных к Базе Знаний. Модели представления знаний. Неформальные (семантические) модели. Формальные модели представления знаний. Компоненты продукционных систем. Стратегии решений организации поиска. Представление простых фактов. Примеры применения логики для представления знаний. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей. Учет ограничений при обучении. Выбор направления минимизации. Паран-методы. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты. Комплексная схема нечеткого планирования.</p>				
<p align="center"><b>Модуль 2: Целенаправленное планирование задач. Экспертные системы. Методы работы со знаниями. Системы понимания естественного языка. Системы машинного зрения. Тенденции развития систем искусственного интеллекта.</b> <b>140часов ( 8 часов + 132 СР)</b></p>					
2.1	<p>Целенаправленное планирование задач. Экспертные системы. Особенности планирования целенаправленных действий. Оценки сложности задачи планирования. Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем..</p>	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.2	<p>Градиентные алгоритмы обучения сети. Универсальный путь обучения.</p>	ПЗ2	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.3	<p>Особенности планирования целенаправленных действий. Оценки сложности задачи планирования. Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем. Решение задачи коммивояжера сетью Хопфилда. Машина Больцмана. Функция консенсуса. Максимизация консенсуса. Синхронное и асинхронное функционирование машины Больцмана. Решение задачи коммивояжера машиной Больцмана. Этапы разработки экспертных систем. Интерфейс с конечным пользователем. Представление знаний в экспертных системах. Уровни представления и уровни детальности. Организация знаний в рабочей системе. Организация знаний в базе данных. Методы поиска решений в экспертных системах. Инструментальный Комплекс Для Создания Статических Экспертных Систем (На Примере Интегрированного Комплекса Эко). Средства представления знаний и стратегии управления. Инструментальный комплекс для создания экспертных систем реального времени (на примере интегрированной среды g2-gensym согр., США). Методы работы со знаниями. Основные определения. Подготовительный и основной этапы.</p>	СР	70	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

	Системы приобретения знаний от экспертов. Формализация качественных знаний. Пример формализации качественных знаний. Гибридный алгоритм обучения нечетких сетей. Мягкая экспертная система. Определение мягкой экспертной системы. Сравнение нечеткой и мягкой экспертных систем. Представление знаний в мягкой экспертной системе. Содержание баз знаний и данных мягкой экспертной системы.				
2.10	1. Технологии обработки текстовой информации. 2. Технологии обработки графической информации. 3. Средства электронных презентаций.	СР	48	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.7	Системы понимания естественного языка. Предпосылки возникновения систем понимания естественного языка. Понимание в диалоге. Примеры системы обработки естественного языка. Методы озвучивания речи. Наиболее распространенные системы синтеза речи. Речевой вывод информации. Автоматический компьютерный синтез речи по тексту Методы синтеза речи.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.9	Самоорганизация (самообучение) нейронных сетей.	ПЗЗ	2	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.10	Системы понимания естественного языка. Предпосылки возникновения систем понимания естественного языка. Понимание в диалоге. Примеры системы обработки естественного языка. Методы озвучивания речи. Наиболее распространенные системы синтеза речи. Речевой вывод информации. Автоматический компьютерный синтез речи по тексту Методы синтеза речи. Обобщенная функциональная структура синтезатора. Модуль лингвистической обработки. Лингвистический анализ. Формирование просодических характеристик. Синтезатор русской речи. Язык формальной записи правил синтеза. Интонационное обеспечение. Аллофонная база данных. Лингвистический анализ. Инструментарий синтеза русской речи. Система распознавания речи. Акустическая и лингвистическая модели. Классификация систем распознавания. Системы машинного зрения. Основные принципы или целостность восприятия. Распознавание символов. Структурно-пятенный эталон. Уроки машинного чтения от Cognitive Technologies. Распознавание рукописных текстов. Состояние и тенденции развития искусственного интеллекта. Успехи систем искусственного интеллекта и их причины.	СР	62	ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1 Л3.1 Л3.2

<b>Экзамен</b>
<b>Итого – 216 часов (14+202СР)</b>

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.1. Основная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л1.1	Галушкин А.И.	Нейронные сети: основы теории	М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 496 с.	Э1
Л1.2	Рутковская Д.П., Рутковский Л., Рудинский И.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	2-е изд., стереотип. - М.:Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с.	Э2
Л1.3	Сергеев Н.Е.	Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие	Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.	Э3
<b>5.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л2.1	Харахан О.Г.	Системы искусственного интеллекта. Практикум для проведения лабораторных работ. Ч. 1: Учебное пособие для вузов	М.:МГГУ, 2006. - 80 с.	Э4
<b>6.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
<b>Код</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол.</b>
Л3.1	Швидченко С.А.	Системы искусственного интеллекта. Основы Lazarus. Методическое пособие для лабораторных работ и практических занятий	СКФ МТУСИ. – Ростов н/Д, 2016, 44 с.	Э5
Л3.2	Швидченко С.А.	Системы искусственного интеллекта. Разработка тестирующих и игровых программ в среде Lazarus. Метод. указ. для лабораторных работ.	СКФ, МТУСИ. – Ростов н/Д, 2016, 51 с.	Э6
Л3.3	Швидченко С.А.	Системы искусственного интеллекта. Работа в среде ВР-win. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ.	СКФ МТУСИ. – Ростов н/Д, 2016, 36 с.	Э7
<b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>				
Э1	<a href="http://znanium.com/catalog/product/353660">http://znanium.com/catalog/product/353660</a>			

Э2	<a href="http://znanium.com/catalog/product/414545">http://znanium.com/catalog/product/414545</a>
Э3	<a href="http://znanium.com/catalog/product/991954">http://znanium.com/catalog/product/991954</a>
Э4	<a href="http://znanium.com/catalog/author/eb9a4bc4-38df-11e4-b05e-00237dd2fde2">http://znanium.com/catalog/author/eb9a4bc4-38df-11e4-b05e-00237dd2fde2</a>
Э5	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э6	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э7	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
<b>5.3 Программное обеспечение</b>	
П.1	MS Excel – с лицензией
П.2	MS Word – с лицензией
П.3	Power Point – с лицензией
П.4	MS Access – с лицензией
П.5	Система визуального программирования Lazarus

## **6 . Материально - техническое обеспечение дисциплины**

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
<b>6.2 МТО практических занятий</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 218, 214, 202, 305)
<b>6.3 МТО рубежных контролей и зачёта.</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 218, 214, 202, 305)

## **7. Методические рекомендации указания для обучающихся по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачётам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельного занятия преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному. Он разъясняет смысл занятия и указывает, что к нему студенты должны приготовить. Задание на самостоятельную работу должно быть выдано заблаговременно с тем, чтобы студенты имели время на информационный поиск в библиотеке необходимых пособий.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

На самостоятельную работу студентам дневной формы обучения выносятся материал, представленный в таблице 3/

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часов всего: 99	Неделя
Модуль 1			
1	<p>1. Основные понятия и определения. Область применения.</p> <p>2. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура использования СИИ.</p> <p>3. Классификация представления задач. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода. Классификация представления задач.</p> <p>4. Эволюция объектной модели. Составные части объектного подхода. Метод максимума правдоподобия. Нейрофизиологическая аналогия.</p> <p>5. Реализация булевых функций нейронными сетями. Выделение выпуклых областей.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	1-4
2	<p>1. Интеллектуальный интерфейс Классификация уровней понимания. Методы решения задач.</p> <p>2. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.</p> <p>3. Решение задач методом редукции.</p> <p>4. Решение задач дедуктивного выбора.</p> <p>5. Решение задач, использующие немонотонные логики, вероятностные логики. Данные и знания. Основные определения.</p> <p>6. Особенности знаний. Переход от Базы Данных к Базе Знаний.</p> <p>7. Модели представления знаний. Неформальные (семантические) модели. Формальные модели представления знаний.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	4-8
3	<p>1. Компоненты продукционных систем. Стратегии решений организации поиска.</p> <p>2. Представление простых фактов. Примеры применения логики для представления знаний.</p> <p>3. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей.</p> <p>4. Учет ограничений при обучении. Выбор направления минимизации.</p> <p>5. Партан-методы. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты.</p> <p>6. Комплексная схема нечеткого планирования.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>	8-10
4	<p>1. Особенности планирования целенаправленных действий.</p> <p>2. Оценки сложности задачи планирования. Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем.</p> <p>3. Решение задачи коммивояжера сетью Хопфилда.</p> <p>4. Машина Больцмана. Функция консенсуса.</p> <p>5. Максимизация консенсуса. Синхронное и асинхронное функционирование машины Больцмана.</p> <p>6. Решение задачи коммивояжера машиной Больцмана.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>	10-12

Модуль 2			
1	<p>1. Этапы разработки экспертных систем. Интерфейс с конечным пользователем.</p> <p>2. Представление знаний в экспертных системах. Уровни представления и уровни детальности.</p> <p>3. Организация знаний в рабочей системе. Организация знаний в базе данных.</p> <p>4. Методы поиска решений в экспертных системах. Инструментальный Комплекс Для Создания Статических Экспертных Систем (На Примере Интегрированного Комплекса Эко).</p> <p>5. Средства представления знаний и стратегии управления. Инструментальный комплекс для создания экспертных систем реального времени (на примере интегрированной среды g2-gensum corp., США)</p>	2 2 2 2 2	13-14
2	<p>1. Методы работы со знаниями. Основные определения.</p> <p>2. Подготовительный и основной этапы. Системы приобретения знаний от экспертов.</p> <p>3. Формализация качественных знаний. Пример формализации качественных знаний.</p> <p>4. Гибридный алгоритм обучения нечетких сетей.</p> <p>5. Мягкая экспертная система. Определение мягкой экспертной системы.</p> <p>6. Сравнение нечеткой и мягкой экспертных систем. Представление знаний в мягкой экспертной системе.</p> <p>7. Содержание баз знаний и данных мягкой экспертной системы.</p>	2 2 2 2 2 2 3	14-15
3	<p>1. Системы понимания естественного языка. Предпосылки возникновения систем понимания естественного языка.</p> <p>2. Понимание в диалоге. Примеры системы обработки естественного языка. Методы озвучивания речи.</p> <p>3. Наиболее распространенные системы синтеза речи. Речевой вывод информации. Автоматический компьютерный синтез речи по тексту Методы синтеза речи.</p> <p>4. Обобщенная функциональная структура синтезатора. Модуль лингвистической обработки. Лингвистический анализ. Формирование просодических характеристик.</p> <p>5. Синтезатор русской речи. Язык формальной записи правил синтеза. Интонационное обеспечение. Аллофонная база данных. Лингвистический анализ.</p> <p>6. Инструментарий синтеза русской речи. Система распознавания речи. Акустическая и лингвистическая модели. Классификация систем распознавания.</p>	2 2 2 3 3 3	15-16
4	<p>1. Тенденции развития систем искусственного интеллекта.</p> <p>2. Экспертные системы реального времени - основное направление искусственного интеллекта.</p> <p>3. Архитектура экспертной системы реального времени.</p>	2 2 2	16-17

	4. Жизненный цикл приложения.	3	
	5. Основные компоненты. Базы знаний.	3	
	6. Машина вывода, подсистема моделирования и планировщики.	3	
	итого	130	1-17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения в удобное для них время.

### Дополнения и изменения в рабочей программе