

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.22**

Системы искусственного интеллекта

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b090303-1\_23-14.plx

Кафедра:  Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки:  
(специализация) Искусственный интеллект в информационных системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
7	УП	17	17	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	17	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	17	17	56,75	0,25	3	
	РПД	17	17	17	56,75	0,25	3	

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

Составитель (и):

к.т.н., доцент

Бахтин А.В

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** формирование у студентов устойчивых представлений о современных интеллектуальных технологиях, применяемых в современных вычислительных системах.

**1.2 Задачи дисциплины:**

1) практическое освоение современных интеллектуальных технологий и их применение в практических задачах специалиста по прикладной математике и информатике;

2) формирование умений работать с задачами кластерного анализа, классов и факторов, графическим отображением результатов кластерного анализа в форме семантических сетей.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Программная инженерия

Нейросетевые технологии

Исследование операций и методы оптимизации

Алгоритмизация и программирование

Моделирование и цифровые двойники

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;</b>
--

<b>Знать:</b> современные подходы к решению слабоформализованных задач; методы представления знаний в интеллектуальных системах
---

<b>Уметь:</b> проектировать базы знаний с помощью методов инженерии знаний
--

<b>Владеть:</b> навыками разработки экспертных систем, применения нейронных сетей и эволюционных алгоритмов
---

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основные понятия и определения интеллектуальных систем							
Тема 1. Понятие данных, знаний, информации. Характеристика явного и неявного, предметного (фактуального) и проблемного (операционного) видов знаний. Роль информационной системы в преобразовании данных в информацию на основе знаний. Кибернетический подход к эволюции. Развитие кибернетических систем от простейших до появления механизма управления ассоциированием. Механизмы обучения на основе ослабления или усиления (взвешивания) связей между понятиями. Понятийное представление реального мира. Системы классификаторов ситуаций (понятий). Структура системы, способной решать интеллектуальные задачи.	7	2	2		4	ГД	О
Тема 2. Интеллектуальная обратная связь и интеллектуальный интерфейс: признаки интеллектуальности систем с обратной связью.  Коммуникативные способности взаимодействия с пользователем, решение сложных задач, самообучение, эволюция, использование различных источников знаний. Классификация интеллектуальных информационных систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Характеристика систем с интеллектуальным интерфейсом: интеллектуальных баз данных, систем с естественно-языковым интерфейсом, интеллектуальных гипермедийных систем, систем когнитивной графики, виртуальной реальности.		3	4		4		

<p>Тема 3. История искусственного интеллекта. Эволюции механизмов, машин и систем, созданных человеком.</p> <p>Современное состояние и основные направления исследований в области ИИ: представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях; разработка интеллектуальных интерфейсов - системы понимания естественного языка, машинный перевод, зрительное восприятие реального мира, машинное зрение; распознавание образов; новые архитектуры компьютеров; интеллектуальные роботы, зрительные системы интеллектуальных роботов; специальное программное обеспечение; обучение и самообучение в интеллектуальных системах; эволюционное моделирование; многоагентные системы; системы управления знаниями. Высказывания ученых и исследователей ИИ об интеллекте.</p>	2	2		7,25		
<p>Тема 4. Классификация методов решения задач.</p> <p>Методы решения задач в системах, основанных на знаниях: методы поиска в одном пространстве (в пространстве состояний, методом редукции, эвристический поиск, методом "генерация-проверка"), в иерархических пространствах, при неполных и неточных данных, с использованием нескольких моделей. Методы формирования планов решения задач: дедуктивный вывод, с использованием интегрированной модели, на основе обучения.</p>	2	2		8,5		
<p>Раздел 2. Современные интеллектуальные системы</p>						
<p>Тема 5. Основные понятия автоматизированных систем научных исследований (АСНИ). алгоритм автоматического формирования новых решений.</p> <p>Решение задачи планирования. Пример автоматического построения планов решения задач.</p>	3	2		6	ГД	О,Л

<p>Тема 6. Экспертные системы: системы, основанные на знаниях (СОЗ) – экспертные системы.</p> <p>Особенности решения сложных слабо формализуемых задач в условиях неопределенности и динамичности среды. Архитектура СОЗ. Экспертные системы. Основные компоненты продукционных систем. Базы знаний. Механизм логического вывода: стратегии решений, организации поиска, метод ключевых состояний и ключевых операторов, метод анализа средств и целей. Механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Классификация СОЗ (экспертных систем). Реализация экспертных систем в предметной области: особенности аналитических экспертных систем; экспертная система анализа финансового анализа предприятия; экспертная система анализа эффективности финансово-хозяйственной деятельности. Экспертные системы инвестиционного проектирования. Динамические экспертные системы в управлении бизнес-процессами.</p>	3	2		4		
<p>Тема 7. Самообучающиеся системы.</p> <p>Извлечение знаний из данных, обучающие выборки «с учителем», «без учителя». Индуктивный вывод деревьев решения. Нейронные сети, алгоритмы построения решающих функций. Модели нейронов и методы их обучения. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Системы, основанные на прецедентах. Извлечение знаний из текстов.</p> <p>Лабораторная работа 1. Изучение программного продукта для моделирования нейронных сетей. Лабораторная работа 2. Обучение нейронных сетей прямого распространения. Лабораторная работа 3. Обучение сетей Кохонена. Лабораторная работа 4. Обучение Сетей Хопфилда.</p>	2	3	17	23		

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25					
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		51,25			56,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	1. Освоил современные подходы к решению слабоформализованных задач; методы представления знаний в интеллектуальных системах 2. Проектирует базы знаний с помощью методов инженерии знаний 3. Применяет навыки разработки экспертных систем, нейронных сетей и эволюционных алгоритмов	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Умение приложить теорию к практике и решить предложенное практическое задание
Не зачтено	Обучающийся знает материал не в полном объеме, или же вообще его не знает. Изложение материала страдает от неграмотности и от объяснения мелких деталей вопроса, не показывая ответ по существу. Обучающийся допускает существенные неточности в ответе на вопросы, не способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, абсолютно не владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Невозможность приложить теорию к практике и решить предложенное практическое задание

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

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Системы виртуальной реальности и критерии реальности. Эффекты присутствия, деперсонализации и модификация сознания пользователя
2	Проблема распознавания образов
3	Классификация методов распознавания образов
4	Многообразие задач принятия решений
5	Выбор в условиях неопределенности
6	Базовые понятия экспертных систем.
7	Основные положения информационно-функциональной теории развития техники
8	Информационная теория стоимости

9	Интеллектуализация – генеральное направление и развития информационных технологий
10	Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона
11	Понятие: "Система искусственного интеллекта", место СИИ в классификации информационных систем
12	Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания
13	Информационная модель деятельности специалиста и место систем искусственного интеллекта в этой деятельности
14	Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами этого цикла
15	Когнитивная концепция и синтез когнитивного конфигуратора
16	СК-анализ, как системный анализ, структурированный до уровня базовых когнитивных операций
17	Теоретические основы системной теории информации
18	Семантическая информационная модель СК-анализа
19	Взаимосвязь математической модели СК-анализа с другими моделями
20	Принципы формализации предметной области и подготовки эмпирических данных
21	Иерархическая структура данных и последовательность численных расчетов в СК-анализе, детальные алгоритмы СК-анализа
22	Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами
23	Системы с биологической обратной связью
24	Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Y-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Рассчитать количество связей трехслойной нейронной сети прямого распространения со следующей структурой: 2/3/2
2. Рассчитать количество связей четырехслойной нейронной сети прямого распространения со следующей структурой: 2/3/2/1

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

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

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

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  +  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Преподаватель принимает зачет только при надлежащим образом оформленной зачетной книжки. При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Критерии оценки ответа студента на зачете доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета. Все лабораторные работы выполнены и защищены.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Исаев, С. В., Исаева, О. С.	Интеллектуальные системы	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84365.html">http://www.iprbookshop.ru/84365.html</a>
Пятаева, А. В., Раевич, К. В.	Интеллектуальные системы и технологии	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84358.html">http://www.iprbookshop.ru/84358.html</a>

<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>			
Немтинов, В. А., Карпушкин, С. В., Мокрозуб, В. Г., Малыгин, Е. Н., Егоров, С. Я., Борисенко, А. Б., Фролова, Т. А., Немтинова, Ю. В.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами в 4-х частях. Ч.2	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017  <a href="http://www.iprbookshop.ru/85927.html">http://www.iprbookshop.ru/85927.html</a>
Дэвенпорт, Т., Ронанки, Р., Лейк, К., Лука, М., Клейнберг, Дж., Муллайнатан, С., Давар, Н., Портер, М., Хеппельманн, Дж., Андерсон, К., Янсита, М., Лакхани, К., Д`Авени, Р., Уилсон, Дж., Доэрти, П., Фрик, У.	Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии	Москва: Альпина Паблишер	2022  <a href="https://www.iprbookshop.ru/122524.html">https://www.iprbookshop.ru/122524.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

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

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

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