

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**  
**И ТЕХНОЛОГИИ»**

Направление подготовки:

**27.03.03. – Системный анализ и управление**

Профиль подготовки:

**Теория и математические методы системного анализа**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.03. – Системный анализ и управление

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.03. – Системный анализ и управление

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчики:**

А.О. Недосекин, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры «Экономики»

**Рецензент:**

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол №1

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	7
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
5.1. Темы контрольных работ .....	12
5.2. Тематика курсовых работ (проектов).....	12
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	12
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену .....	12
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....	16
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	17
Приложение .....	18

# **1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1.1. Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» являются:

- приобретение знаний в области систем искусственного интеллекта (ИИ) и принятия решений (ПР);
- изучение программных средств конструирования интеллектуальных систем (ИС) для различных предметных областей: энергетики, обучения, бизнеса и т.д.

1.2. Изучение дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- рассмотрение краткой истории становления и развития искусственного интеллекта;
- изложение технической постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомление с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## ***Общепрофессиональные (ОПК)***

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ОПК-2</b>	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
<b>ОПК-7</b>	способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий

### ***Профессиональные (ПК)***

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ПК-5</b>	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем
<b>ПК-6</b>	способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем;
- теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений;
- методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем;
- теорию технологий искусственного интеллекта;
- архитектуру и методы проектирования экспертных систем;
- модели представления знаний;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;
- возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов;
- основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.

#### **Уметь:**

- разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем;
- формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации;
- применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов;
- разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов;
- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.

#### **Владеть:**

- терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике;

- современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений;
- построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1.

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами «Информатика», «Информационные технологии», «Технологии программирования», «Теория информационных процессов и систем», «Прикладное программирование», «Математические основы теории систем», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математика», «Теория вероятности», «Математическое и имитационное моделирование систем», «Математические основы теории систем».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Проектирование информационных систем управления», «Информационные технологии в корпоративных сетях».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	<b>Модуль 1. Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ)</b>	<b>36/1</b>	<b>1</b>			<b>35</b>			
2.	Тема 1.1. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ)	12/0,33	0,5			11,5			
3.	Тема 1.2. Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ)	12/0,33				12			
4.	Тема 1.3. Классификация ИС	12/0,33	0,5			11,5			
5.	<b>Модуль 2. Формализация и модели представления знаний</b>	<b>74/2,06</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>67</b>			
6.	Тема 2.1. Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС)	17/0,47				17			
7.	Тема 2.2. Моделирование процессов обработки информации для принятия решений	18/0,5	1	1		16			
8.	Тема 2.3. Формально-логические модели	20/0,56	1	1		18			
9.	Тема 2.4. Продукционные и сетевые модели	19/0,53	1	2		16			
10.	<b>Модуль 3 Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний</b>	<b>106/2,94</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>94</b>			
11.	Тема 3.1. Генетический алгоритм	26/0,72	1	2		23			
12.	Тема 3.2. Нечеткая логика	26/0,72	1	2		23			
13.	Тема 3.3. Экспертные системы	27/0,75	1	2		24			
14.	Тема 3.4. Нейронные сети	27/0,75	1	2		24			
<b>Всего</b>		<b>216/6</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>196</b>	<b>1</b>		<b>ЭКЗ</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1 «Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ)» (36 часов)

#### Тема 1.1. Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (12 часов)

Актуальность дисциплины. Место дисциплины среди других наук. Основные понятия. Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта	0,5 часа
---------	--	-------------

#### Тема 1.2. Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ) (12 часов)

История искусственного интеллекта. Этапы развития и основные направления ИИ. Возражения против ИИ.

#### Тема 1.3. Классификация интеллектуальных систем (12 часов)

Классификация ИС. Обобщённая функциональная структура ИС. Основные (базовые) свойства и возможности. Обобщённая типология знаний.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Классификация интеллектуальных систем	0,5 часа
---------	---------------------------------------	-------------

### Модуль 2. «Формализация и модели представления знаний» (74 часа)

#### Тема 2.1. Формализация знаний в интеллектуальных системах (ИС) (17 часов)

Основные понятия и определения. Предметная область. Данные и знания. Свойства, характеристики знаний. Процедурные и декларативные знания. Классификация знаний по глубине, по жесткости. Формализация знаний. Формальные языки. Языки (модели) представления знаний. Классификация моделей знаний и данных.



## **Тема 2.2. Моделирование процессов обработки информации для принятия решений (18 часов)**

Организационные структуры и функции отдела ИТ. Системы управления и мониторинга ИТ-инфраструктуры предприятия. Безопасность корпоративных систем. Хранилища данных. Аналитические системы. Архитектура OLAP.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Моделирование процессов обработки информации для принятия решений	1 час
Практическое занятие:	Моделирование процессов обработки информации для принятия решений	1 час

## **Тема 2.3. Формально-логические модели (20 часов)**

Формально-логические модели. Логика высказываний. Алфавит, аксиомы, теоремы, логические переменные, логический вывод. Основные законы и правила вывода логики высказываний. Логика предикатов. Элементы языка логики предикатов. Термы, кванторы всеобщности и общезначимости. Модальные логики, псевдофизические логики и онтологии.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Формально-логические модели	1 час
Практическое занятие:	Формально-логические модели	1 час

## **Тема 2.4. Продукционные и сетевые модели (19 часов)**

Продукционные модели. Продукция, системы правил. Консеквенты и antecedentes. Вероятностные продукции. Гипотеза, факт, свидетельство. Формулы Байеса. Метод цен свидетельств, коэффициенты уверенности Шортлифа. Фреймы Минского, слоты. Виды фреймов. Семантические сети. Ассоциативные сети Квилиана. Механизм ассоциации нейронных клеток. Основные отношения в семантических сетях. Сценарии Шенка. Каузальные отношения.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Продукционные и сетевые модели	1 час
Практическое занятие:	Продукционные и сетевые модели	2 часа

### **Модуль 3 «Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний» (106 часов)**

#### **Тема 3.1. Генетический алгоритм (26 часов)**

Теория эволюции Дарвина и ее применение в ИС. Понятие о генетическом алгоритме. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции. Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация. Настройка параметров генетического алгоритма. Канонический генетический алгоритм. Пример работы генетического алгоритма. Рекомендации к программной реализации генетического алгоритма. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации и аппроксимации

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Генетический алгоритм	1 час
Практическое занятие:	Генетический алгоритм	2 часа

#### **Тема 3.2. Нечеткая логика (26 часов)**

Многозначные логики. Нечеткая логика. Нечеткое множество. Степень вхождения (уровень принадлежности). Основные операции в нечеткой логике. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. Фазификация, дефазификация, нечеткий вывод. Сравнение выводов Mamdani и TVFI. Методы дефазификации. Отличие нечеткости и вероятности.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Нечеткая логика	1 час
Практическое занятие:	Нечеткая логика	2 часа

#### **Тема 3.3. Экспертные системы (27 часов)**

Понятие экспертной системы. Структура ЭС. Классификации ЭС. Подходы к созданию ЭС. Преимущества и недостатки ЭС. Особенности неформализованных задач. Интегрированность, открытость и переносимость ЭС. Проблемно / предметно – ориентированные ИС. Типология ЭС. Принципиальная технология создания и этапы проектирования ЭС.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Экспертные системы	1 час
Практическое занятие:	Экспертные системы	2 часа

**Тема 3.4. Нейронные сети (27 часов)**

Нейронные сети и их применение в ИС. Биологический прототип и искусственный нейрон. Математические модели нейронов. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети. Терминология, обозначения и схематическое изображение искусственных нейронных сетей.

Перцептроны и зарождение искусственных нейронных сетей. Перцептронная представляемость. Обучение перцептрона. Алгоритм обучения перцептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию. Мультиагентные системы.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Нейронные сети	1 час
Практическое занятие:	Нейронные сети	2 часа

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольных работ**

1. Интеллектуальные системы как результат развития баз данных
2. Экспертные системы
3. Методы классификации и распознавания образов в экспертных системах
4. Основные модели представления знаний
5. Инструментальные средства построения интеллектуальных систем и оболочки

### **5.2. Тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

### **5.3. Перечень методических рекомендаций**

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

### **5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Уровни понимания. Методы решения задач.
2. Решение задач методом поиска в пространстве состояний.
3. Фреймы. Исчисления предикатов.
4. Системы продукций. Семантические сети.
5. Нечеткая логика.
6. Алгоритмы эвристического поиска.
7. Поиск решений на основе исчисления предикатов.
8. Переход от Базы данных к Базе знаний. Особенности знаний.
9. Продукционные системы. Классификация ядер продукции.
10. Стратегия решений организации поиска.
11. Нечеткое планирование.
12. Сложность решения задач планирования.
13. Назначение экспертных систем.
14. Структура экспертных систем.
15. Этапы разработки экспертных систем.
16. Представление знаний в экспертных системах.
17. Режимы взаимодействия инженера по знаниям с экспертом.
18. Методы работа со знаниями.
19. Основная модель нейросетевой технологии.
20. Методы извлечения знаний

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Белов В. С. Информационно-аналитические системы [электронный учебник] : основы проектирования и применения учебное пособие / белов в. С.. - евразийский открытый институт, 2010. - 112 с. - режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10678>

2. Информационно-аналитические системы и сети. Часть 1. Информационно-аналитические системы. Учебное пособие по специальности 080801 «прикладная информатика (в информационной сфере)», квалификации «информатик-аналитик» [электронный учебник] / О. И. Алдохина. - 2010. - 148 с. - режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21973>

### **Дополнительная литература**

1. Аверкин А.В. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта М.: Книга по требованию, 2012 - 312 с.
2. Батыршин И.З., Недосекин А.О., Стецко А.А., Тарасов В.Б., Язенин А.В., Ярушкина Н.Г. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика М: Физматлит. 2007 – 208 с.
3. Буреш О.В., Жук М.А. Интеллектуальные информационные системы управления социально-экономическими объектами М.: Красанд, 2012 - 192 с.
4. Галушкин А.И. Нейронные сети. Основы теории М.: Горячая Линия - Телеком, 2012 - 496 с.
5. Джарратано Дж., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование, М.: Вильямс, 2007 - 1152 с.
6. Ким Дж.-О. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ М.: Книга по требованию, 2012 - 216 с.
7. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта М.: Книга по требованию, 2012 - 369с
8. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление М.: Бином, 2013 - 800 с.
9. Потапов А.С. Искусственный интеллект и универсальное мышление М.: Порлитехника, 2012 - 712 с.
10. Рассел Дж. Искусственный интеллект М.: Книга по требованию, 2012 - 98 с.

11. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, М.: Горячая Линия - Телеком, 2013 - 384 с.
12. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем М.: Инфа-М, 2010 - 432 с.
13. Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Представление знаний в информационных системах: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 152 с.
14. Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончаж Т., Леппер Б. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ М.: Горячая Линия - Телеком, 2011 - 408 с.
15. Финн В.К. Искусственный интеллект. Методология, применения, философия М.: Красанд, 2011 - 448 с.
16. Ездаков А. Л. Функциональное и логическое программирование. Изд.: Бинум, 2009. – 119 с.
17. Филиппович А.Ю. Интеграция систем ситуационного, имитационного и экспертного моделирования. – М.: Изд-во "ООО Эликс+", 2003. – 300 с.
18. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. М.: "Нолидж", 2002. – 352 с.
19. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: Учебник / Под ред. Н.Д.Егупова; издание 2-ое, стереотипное. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 744 с.
20. Герман О.В. Введение в теорию экспертных систем и обработку знаний, Мн.: ДизайнПРО, 1995. – 255 с.
21. Башлыков А.А., Еремеев А.П. Экспертные системы поддержки принятия решений в энергетике. М.: МЭИ, 1994.
22. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему, М.: Энергоатомиздат, 1991. – 286 с.

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2010
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>  
Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

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

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

<http://qai.narod.ru> - Генетические и нейроэволюционные алгоритмы.

<http://raai.org> - Российская ассоциация искусственного интеллекта.

<http://ransmv.narod.ru> - Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.

<http://www.aiportal.ru/> - Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.

<http://www.citforum.ru> - ИТ Библиотека on-line.

<http://www.ifel.ru/library/29-fuzzyeconomics.html> - Консалтинговая сеть International Fuzzy Economic Lab (IFEL). Применение нечёткой логики в экономике.

[http://www.makhfi.com/KCM\\_intro.htm](http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm) – Введение в моделирование знаний

<http://www.niisi.ru/iont/ni> - Российская ассоциация нейроинформатики.

<http://www.osp.ru/titles> - Издательство «Открытые системы». Комплексная информационная поддержка профессионалов, отвечающих за построение масштабных компьютерных систем.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем модулей 1-3 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. По завершению изучения Модулей 1 – 3 студент должен выполнить Контрольную работу, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения Модулей 1 - 3 учебной дисциплины в седьмом семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.



## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 10
Контрольный тест к модулю 2	0 - 10
Контрольный тест к модулю 3	0 - 10
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 - 35</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

### Бальная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	31 - 35
хорошо	26 - 30
удовлетворительно	21 - 25
неудовлетворительно	менее 21

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Общепрофессиональные (ОПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ОПК-7	способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий

#### *Профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем
ПК-6	способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСиТ)	ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Формализация и модели представления знаний	ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6	Контрольный тест 2 Практические работы 1 -3
4	Модуль 3 Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний	ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6	Контрольный тест 3 Практические работы 4 -7
5	Модули 1 - 3	ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6) определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; архитектуру и методы проектирования экспертных систем; модели представления знаний; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; возможности интеллектуальных систем и имеющих программных продуктов; основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.	Не знает	Знает: определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; архитектуру и методы проектирования экспертных систем;	Знает: определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; архитектуру и методы проектирования экспертных систем;	Знает: определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; архитектуру и методы проектирования экспертных систем;	Знает: определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; теоретические основы построения и функционирования прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений, ключевые направления применения новых информационных систем при автоматизации процессов принятия управленческих решений; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта; архитектуру и методы проектирования экспертных систем;

			систем; модели представления знаний; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.	Не знает: модели представления знаний; - современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; возможности и интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.	интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; - основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.	имеющихся программных продуктов; - основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем.
Второй этап	Уметь: (ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-6) разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью	Не умеет	Умеет: разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации ; Не умеет: применять интеллектуальные системы для решения задач оценки	Умеет: разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации ; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и	Умеет: разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия	Умеет: разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; формулировать цели и задачи автоматизации обработки управленческой информации; применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия

	генетических алгоритмов; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.		и прогнозирование состояния объектов; разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.	прогнозирование состояния объектов; Не умеет: разрабатывать и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.	и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; Не умеет: применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.	я ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.
Третий этап	Владеть (ОПК-2, ОПК-7, ПК-5, ПК-632) терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)	Не владеет	Владеет: некоторыми терминами, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; Не владеет: современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач	Владеет: терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; Не владеет: современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач	Владеет: терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; современным и методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; Не владеет: построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных	Владеет: терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике; современными методами применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений; построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных методами

			искусствен ного интеллекта, информацио нных моделей знаний, методами представлен ия знаний (методы инженерии знаний	искусствен ного интеллекта, информацио нных моделей знаний, методами представлен ия знаний (методы инженерии знаний	ных моделей знаний, методами представлен ия знаний (методы инженерии знаний	представления знаний (методы инженерии знаний
--	--	--	---	---	--	---

#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 10
Контрольный тест к модулю 2	0 - 10
Контрольный тест к модулю 3	0 - 10
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 35
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	0 - 100

#### Бальная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

### 5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

#### 5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

- Разработать экспертную систему учета посещаемости студентов группы ВУЗа.
- Построить нейронную сеть распознавания 2-х букв алфавита.
- Построить нейронную сеть принятия решения, что делать после 18-00 в выходные.
- Разработать нечётко-логическую схему распознавания уровня финансового показателя.

#### 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

##### 1. Запрос на добавление

- a. заменяет исходные данные новыми в таблицах базы данных
- b. выводит указанные данные таблиц базы данных на экран
- c. копирует указанные данные из одной таблицы в другую существующую таблицу базы данных

- d. удаляет указанные данные из одной таблицы базы данных и создает на их основе новую таблицу
2. Для решения неформализуемых задач обычно используются
- a. факты и правила
  - b. правила
  - c. фреймы
  - d. нейронные сети
3. Директива GROUP BY означает
- a. группировку полей
  - b. группировку баз данных
  - c. группировку записей
  - d. группировку таблиц
4. Семантическая сеть состоит
- a. из узлов и дуг
  - b. из дуг и отношений
  - c. из объектов и узлов
  - d. из фактов и правил
5. Экспертная система в определенной предметной области может заменить
- a. конечного пользователя
  - b. экспертов в этой области
  - c. компьютер
  - d. экспертов в области математики
6. Фрейм – это структура, состоящая
- a. из характеристик и их значений
  - b. из фактов и правил
  - c. из семантических сетей
  - d. из баз данных
7. Директива SELECT означает
- a. обновить данные
  - b. удалить данные
  - c. выбрать данные
  - d. создать данные
8. Фреймы дают возможность хранить в базе знаний
- a. модель мышления
  - b. базу данных
  - c. иерархию понятий
  - d. правила вывода
9. Связь 1:1 (один к одному) имеет место между объектами
- a. группа и студент
  - b. группа и староста группы
  - c. студент и предмет
  - d. товар и магазин
10. Директива FROM определяет
- a. поля, из которых выбираются данные
  - b. записи, из которых выбираются данные
  - c. базы данных, из которых выбираются данные
  - d. таблицы, из которых выбираются данные

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

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.