

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.03.2023 13:44:54  
Уникальный программный ключ:  
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики  
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

\_\_\_\_\_ Л. П. Филатова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направления подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	Прикладная информатика в экономике
Формы обучения	Очная, заочная

Нижний Тагил  
2018

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные информационные системы». Нижний Тагил : Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2018. – 21 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в экономике».

Автор:	кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий	Н.В. Бужинская
--------	---	----------------

Рецензент:	Зам. Директора по ИТ МУП «НТТС»	Д.В. Виноградов
------------	---------------------------------	-----------------

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий 2 июня 2018 г., протокол № 12.

Заведующая кафедрой	М. В. Мащенко
---------------------	---------------

Председатель методической комиссии ФЕМИ	В. А. Гордеева
---	----------------

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 13 сентября 2018 г., протокол № 1.

Декан ФЕМИ	Н. В. Жуйкова
------------	---------------

Зав отделом АВТ и МТО научной библиотеки	О. В. Левинских
--	-----------------

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2018.  
© Бужинская Надежда Владимировна, 2018.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Результаты освоения дисциплины .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	5
4.3. Содержание тем дисциплины.....	8
5. Образовательные технологии.....	11
6. Учебно-методические материалы .....	11
6.1. Планирование самостоятельной работы .....	11
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы.....	14
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	16
9. Текущий контроль качества усвоения знаний.....	18
10. Промежуточная аттестация .....	18

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины:** формирование знаний и умений студентов в области разработки и применения интеллектуальных информационных систем.

**Задачи:**

1. Сформировать знания об интеллектуальных технологиях и наиболее перспективных прикладных сферах их применения.
2. Рассмотреть практическое применение интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности.
3. Сформировать практические навыки, связанные с использованием современных средств разработки интеллектуальных информационных систем.
4. Рассмотреть особенности анализа рынка в области IT-технологий.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.7 «Интеллектуальные информационные системы» является частью учебного плана по направлениям подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина включена в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору». Реализуется кафедрой информационных технологий.

К моменту изучения курса студенты знакомы с теорией экономических информационных систем, программированием и проектированием. Курс «Интеллектуальные информационные системы» изучается после курсов «Информационные системы и технологии», «Проектирование информационных систем», «Высокоуровневые методы информатики и программирования» и опирается на знания и умения студентов, сформированные при их изучении. Следовательно, основное назначение данной дисциплины – познакомить студентов еще с одним видом информационных систем, который является достаточно перспективным и который может быть использован ими в будущей профессиональной деятельности для принятия объективных управленческих решений.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование и развитие компетенций:

- ОПК-3 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ПК-8 – способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач;
- ПК-22 – способностью анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания модификаций информационных систем;
- ПК-23 – способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- 31 современные подходы к решению интеллектуальных задач;
- 32 принципы представления знаний в информационных системах;
- 33 модели представления знаний;

**уметь**

- У1 анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг;
- У2 программировать интеллектуальные информационные системы (ИИС);
- У3 применять системный подход и математические методы при решении задач в области искусственного интеллекта;

**владеть:**

- В1 навыками разработки и применения интеллектуальных информационных систем для решения задач профессиональной деятельности.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

Вид работы	Форма обучения	
	очная	заочная
	Кол-во часов	Кол-во часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
	<b>7 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
Лекции	10	6
Практические занятия	14	10
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>86</b>	<b>92</b>
Самоподготовка к текущему контролю знаний	50	88
Экзамен	36	
Зачет с оценкой		4
	<b>8 семестр</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>30</b>	<b>14</b>
Лекции	10	6
Практические занятия	20	8
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>114</b>	<b>130</b>
Самоподготовка к текущему контролю знаний	105	121
Зачет с оценкой	9	
Экзамен		9

##### 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

###### 4.2.1. Тематический план дисциплины для очной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Вс ег о	Вид контактной работы, час	Са мо	Формы текущего
---	---------------	-------------------------------	----------	-------------------

		Лекции	Првкн. работы	Из них в интерактивной форме		контроля успеваемости
<b>7 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	отчет по лаб. работе
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Классификация ИИС.	14	2	2	2	10	отчет по лаб. работе
Тема 2. Экспертные системы.	14	2	2		10	отчет по лаб. работе
<b>Раздел 2. Модели представления знаний</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>30</b>	отчет по лаб. работе
Тема 3. Организация базы знаний в ИИС	10	2	2		6	отчет по лаб. работе
Тема 4. Продукционные модели представления знаний	7	1	2		4	отчет по лаб. работе
Тема 5. Представление знаний в виде фреймов	13	1	2		10	отчет по лаб. работе
Тема 6. Представление знаний на основе формальных систем	8		2		6	отчет по лаб. работе
Тема 7. Формализация нечетких экспертных знаний	6		2		4	
Экзамен	<b>36</b>				36	
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>86</b>	
<b>8 семестр</b>						
<b>Раздел 3. Основы работы с ИИС</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	
Тема 8. Архитектура ИИС	12	2	2	2	8	отчет по лаб. работе
Тема 9. Базы знаний ИИС	6	2	2		2	отчет по лаб. работе
Тема 10. Механизмы логического вывода	14	2	2		10	отчет по лаб. работе
Тема 11. Интерфейсы пользователя ИИС	14	2	2		10	отчет по лаб. работе
Тема 12. Этапы проектирования и стадии существования ИИС.	12		2		10	отчет по лаб. работе
Тема 13. Инструментальные средства разработки ИИС	16		6		10	отчет по лаб. работе
<b>Раздел 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта</b>	<b>61</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>55</b>	
Тема 14. Нейронные сети.	33	1	2	2	30	отчет по лаб. работе
Тема 15. Перспективы развития ИИС	28	1	2	2	25	отчет по лаб. работе

Зачет	9				9	
Итого за 8 семестр	144	10	20	6	114	
Итого:	252	18	34	8	200	

#### 4.2.2. Тематический план дисциплины для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час			Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Првки. работы	Из них в интерактивной форме		
4 семестр						
Раздел 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем	44	2	2	2	40	отчет по лаб. работе
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Классификация ИИС.	21	1		2	20	отчет по лаб. работе
Тема 2. Экспертные системы.	23	1	2		20	отчет по лаб. работе
Раздел 2. Модели представления знаний	56	4	8		44	отчет по лаб. работе
Тема 3. Организация базы знаний в ИИС	12		2		10	отчет по лаб. работе
Тема 4. Продукционные модели представления знаний	14	2	2		10	отчет по лаб. работе
Тема 5. Представление знаний в виде фреймов	13	1	2		10	отчет по лаб. работе
Тема 6. Представление знаний на основе формальных систем	13	1	2		10	отчет по лаб. работе
Тема 7. Формализация нечетких экспертных знаний	4				4	отчет по лаб. работе
Зачет с оценкой	4				4	
Итого за 7 семестр	108	6	10		92	
5 семестр						
Раздел 3. Основы работы с ИИС	70	4	6	2	60	
Тема 8. Архитектура ИИС	12	2			10	отчет по лаб. работе
Тема 9. Базы знаний ИИС	12	2			10	отчет по лаб. работе
Тема 10. Механизмы логического вывода	10				10	отчет по лаб. работе
Тема 11. Интерфейсы пользователя ИИС	10				10	отчет по лаб. работе
Тема 12. Этапы проектирования и стадии существования ИИС.	10				10	отчет по лаб. работе
Тема 13. Инструментальные средства разработки ИИС	16		6		10	отчет по лаб. работе

<b>Раздел 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта</b>	<b>65</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>61</b>	
Тема 14. Нейронные сети.	32	2		2	30	отчет по лаб. работе
Тема 15. Перспективы развития ИИС	33		2		31	отчет по лаб. работе
Экзамен	9				9	
<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>130</b>	
<b>Итого:</b>	<b>252</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>222</b>	

#### 4.2.3. Практические занятия (очная форма обучения)

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
<b>7 семестр</b>		
1	Представление знаний в интеллектуальных системах.	2
2	Экспертная система риск-менеджмента	2
3	Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах	2
4	Интеллектуальная система планирования производства	2
5	Представление отчета в виде фреймов	2
6	Продукционные модели представления знаний	2
7	Разработка простой нечеткой экспертной системы	2
<b>Итого:</b>		<b>14</b>
<b>8 семестр</b>		
1	Применение ИИС для решения задач диспетчерского управления, планирования и гибких автоматизированных производств.	2
2	Принципы организации баз знаний.	2
3	Методы поиска	2
4	Трехкомпонентная (зрительная, лингвистическая и сценарная) организация интерфейса пользователя (ИП) ИИС	2
5	Этапы проектирования экспертной системы	2
6	Сопоставление правил, фактов и вопросов на языке Пролог	2
7	Работа со структурами на языке Пролог	2
8	Операторы и операции языка Пролог	2
9	Решение задач аппроксимации и прогноза данных с помощью ИИС	2
10	Разработка нейронной сети для заданной предметной области	2
<b>Итого:</b>		<b>20</b>

#### 4.2.3. Практические занятия (заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
<b>4 семестр</b>		
1	Экспертная система риск-менеджмента	2
2	Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах	2
3	Интеллектуальная система планирования производства	2
4	Представление данных в виде фреймов	2
5	Продукционные модели представления знаний	2
<b>Итого:</b>		<b>10</b>



<b>5 семестр</b>		
1	Работа со структурами на языке Пролог	2
2	Операторы и операции языка Пролог	2
3	Сопоставление в языке Пролог	2
4	Семантические сети	2
Итого:		8

### **4.3. Содержание тем дисциплины**

#### **Раздел 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем**

Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Общая характеристика ИИС как систем, базирующихся на знаниях. Классификация ИИС.

Новые информационные технологии и классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Проблемы разработки ИИС.

#### Тема 2. Экспертные системы

Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

#### **Раздел 2. Модели представления знаний**

#### Тема 3. Организация базы знаний в ИИС

Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, абдукции, аналогии. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы.

Приобретение знаний. Извлечений знаний из данных. Проблема представления знаний. Необходимые условия представления знаний. Общая схема процесса извлечения и представления знаний. Классификация моделей представления знаний. Принципиальные различия в представлении четких и нечетких знаний. Общая характеристика подходов к формализации знаний. Языки представления знаний.

#### Тема 4. Продукционные модели представления знаний

Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецедентов) и действий (консеквентов). Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода. Граф И/ИЛИ и поиск данных. Влияние структурированности базы данных, числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.

#### Тема 5. Представление знаний в виде фреймов

Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов. Принцип наследования информации как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).

#### Тема 6. Представление знаний на основе формальных систем

Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции. Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети.

#### Тема 7. Формализация нечетких экспертных знаний

Понятие и виды нечеткости в инженерии знаний. Нечеткость на основе многозначности интерпретации и методы ее устранения. Метод релаксации. Модель доски объявлений. Ненадежные знания и выводы. Разбиение задач с ненадежными данными. Субъективный Байесовский метод. Вероятностная логика. Неполные знания и немонотонная логика. Нечеткие отношения.

### **Раздел 3. Основы работы с ИИС**

#### **Тема 8. Архитектура ИИС**

Структура и состав компонентов базового ядра ИИС. Место, структура и состав систем информационной поддержки этапов принятия решений (СИПР). Типы СИПР. Примеры ИИС для решения задач диспетчерского управления, планирования и гибких автоматизированных производств.

#### **Тема 9. Базы знаний ИИС**

Понятие базы знаний, ее отличие от базы данных. Принципы организации баз знаний. Основные этапы разработки базы знаний.

#### **Тема 10. Механизмы логического вывода**

Стратегия управления и механизм вывода в ИИС. Общие методы поиска решений в пространстве состояний: методы перебора, эвристические методы поиска, метод редукции. Дедуктивные методы поиска решений: на основе логики предикатов первого порядка, методом Эрбрана и методом резолюций. Методы поиска решений в больших пространствах состояний. Методы поиска решений в условиях нечеткости знаний: недетерминированность управления выводом, метод выводов на основе теории Демстера-Шафера, на основе немонотонной логики.

#### **Тема 11. Интерфейсы пользователя ИИС**

Трехкомпонентная (зрительная, лингвистическая и сценарная) организация интерфейса пользователя (ИП) ИИС. Влияние новых информационных технологий на реализацию интеллектуального сервиса ИП. Объяснение и обоснование решений в ИИС. Объектный подход к проектированию ИП. Основные этапы технологии проектирования интеллектуальных систем ИП. Основные этапы технологии проектирования интеллектуальных ИП. Интерфейс эксперта и пользователя.

#### **Тема 12. Этапы проектирования и стадии существования ИИС**

Автоматизированные и неавтоматизированные технологии проектирования ИИС. Исходные данные для проектирования ИИС. Методы управления ресурсами, процессами, знаниями, как основа для проектирования ИИС. Риск проекта ИС. Компоненты проектирования. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Стадии существования (жизненные циклы) системы: демонстрационный прототип, исследовательский прототип, действующий прототип, промышленная система, коммерческая система.

#### **Тема 13. Инструментальные средства разработки ИИС**

Программные средства разработки и реализации ИИС: универсальные языки программирования, универсальные языки представления знаний и программные оболочки. Краткая характеристика программных средств AutoLisp, Prolog, РЕФАЛ и др. Технические средства разработки и реализации ИИС: AutoLisp- и Prolog-процессоры.

### **Раздел 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта**

#### **Тема 14. Нейронные сети**

Модель искусственного нейрона. Модели нейронных сетей. Построение нейронной сети. Обучение нейронных сетей. Практическое применение нейросетевых технологий. Нейрокомпьютеры.

#### **Тема 15. Перспективы развития ИИС**

Генетические алгоритмы. Методы эволюционного программирования. Генетическое и эволюционное программирование. Интеллектуальные мультиагентные системы.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании данного курса акцент сделан на проведении лабораторных занятий, в ходе которых осваиваются технологии решения различных задач в области искусственного интеллекта.

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: практикум с использованием практико-ориентированных задач, метод проектов, метод проблемных ситуаций.

№	Тема занятия	Вид занятия	Используемые методы
1	Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Классификация ИИС.	Лекция	Проблемное изложение, дискуссия
2	Тема 8. Архитектура ИИС	Лабораторная работа	Метод проектов «Создание индивидуального мини-проекта, представляющего собой решение практико-ориентированной задачи»
3	Тема 14. Нейронные сети.	Лекция	Мозговой штурм «В каком направлении будут развиваться ИКТ (учитывая возможности нейронных сетей)?»
4	Тема 15. Перспективы развития ИИС	Лекция	Лекция-конференция

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Планирование самостоятельной работы (очная форма обучения)

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельно й работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудитор-ных	Самостоят. работы		
<b>Раздел 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства.	14	4	10	Выполнение домашней работы	Отчет

Классификация ИИС.					
Тема 2. Экспертные системы.	14	4	10	Выполнение домашней работы	Отчет
<b>Раздел 2. Модели представления знаний</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>30</b>		
Тема 3. Организация базы знаний в ИИС	10	4	6	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 4. Продукционные модели представления знаний	7	3	4	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 5. Представление знаний в виде фреймов	13	3	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 6. Представление знаний на основе формальных систем	8	2	6	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 7. Формализация нечетких экспертных знаний	6	2	4	Выполнение домашней работы	Отчет
Подготовка к экзамену+экзамен	36	0	36	Подготовка к экзамену	Отчет
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>86</b>		
<b>8 семестр</b>					
<b>Раздел 3. Основы работы с ИИС</b>	<b>74</b>	<b>34</b>	<b>50</b>		
Тема 8. Архитектура ИИС	12	4	8	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 9. Базы знаний ИИС	6	4	2	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 10. Механизмы логического вывода	14	4	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 11. Интерфейсы пользователя ИИС	14	4	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 12. Этапы проектирования и стадии существования ИИС.	12	2	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 13. Инструментальные средства разработки ИИС	16	6	10	Выполнение домашней работы	Отчет
<b>Раздел 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	<b>55</b>		
Тема 14. Нейронные сети.	33	3	30	Выполнение домашней	Отчет

				работы	
Тема 15. Перспективы развития ИИС	28	3	25	Выполнение домашней работы	Отчет
Зачет с оценкой	9	0	9	Подготовка к экзамену	Отчет
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>114</b>		
	<b>252</b>	<b>52</b>	<b>200</b>		

### 6.1. Планирование самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельно й работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудитор- ных	Самостоят. работы		
4 семестр					
Раздел 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем	44	4	40		
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Классификация ИИС.	21	1	20	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 2. Экспертные системы.	23	3	20	Выполнение домашней работы	Отчет
Раздел 2. Модели представления знаний	56	12	44		
Тема 3. Организация базы знаний в ИИС	12	2	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 4. Продукционные модели представления знаний	14	4	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 5. Представление знаний в виде фреймов	13	3	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 6. Представление знаний на основе формальных систем	13	3	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 7. Формализация нечетких экспертных знаний	4		4	Выполнение домашней работы	Отчет
Зачет с оценкой	4		4	Подготовка к экзамену	Отчет
Итого	108	16	92		
5 семестр					
Раздел 3. Основы работы с ИИС	70	10	60		
Тема 8. Архитектура	12	2	10	Выполнение	Отчет

ИИС				домашней работы	
Тема 9. Базы знаний ИИС	12	2	10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 10. Механизмы логического вывода	10		10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 11. Интерфейсы пользователя ИИС	10		10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 12. Этапы проектирования и стадии существования ИИС.	10		10	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 13. Инструментальные средства разработки ИИС	16	6	10	Выполнение домашней работы	Отчет
<b>Раздел 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта</b>	<b>65</b>	<b>4</b>	<b>61</b>		
Тема 14. Нейронные сети.	32	2	30	Выполнение домашней работы	Отчет
Тема 15. Перспективы развития ИИС	33	2	31	Выполнение домашней работы	Отчет
Экзамен	<b>9</b>		<b>9</b>	Подготовка к экзамену	Отчет
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>130</b>		
	<b>252</b>	<b>30</b>	<b>222</b>		

## 6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы

Тема	Содержание самостоятельной работы
<b>Раздел 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем</b>	
1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Классификация ИИС.	Самостоятельное изучение теоретических вопросов – п.1-3 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала
2. Экспертные системы.	Самостоятельное изучение теоретических вопросов – п.4-6 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала
<b>Раздел 2. Модели представления знаний</b>	
3. Базы знаний ИИС	Самостоятельное изучение теоретического вопроса – п.7-9 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала

4. Организация базы знаний. Предметное и проблемное знания. Формы и методы представления знаний.	Самостоятельное изучение теоретического вопроса – п.10 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала Освоение инструментальных средств для организации базы знаний
5. Инструментальные средства разработки ИИС	Освоение программных средств для создания ИИС Самостоятельное изучение теоретического вопроса – п.11-12 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала
6. Продукционные модели представления знаний	Представление знаний с помощью продукционных моделей средствами языка Пролог (решение предметной задачи)
7. Представление знаний в виде фреймов	Представление знаний в виде фреймов средствами языка Лисп (решение предметной задачи)
8. Представление знаний на основе формальных систем	Представление знаний с помощью продукционных моделей средствами языка Пролог (решение предметной задачи)
9. Формализация нечетких экспертных знаний	Представление знаний с помощью продукционных моделей средствами языка Пролог (решение предметной задачи)
<b>Раздел 3. Основы работы с ИИС</b>	
10. Архитектура ИИС	Самостоятельное изучение теоретического вопроса – п.13-16 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала
11. Механизмы логического вывода	Разработка пользовательского механизма вывода
12. Интерфейсы пользователя ИИС	Разработка пользовательского интерфейса
13. Этапы проектирования и стадии существования ИИС	Разработка ИИС по одной из проблем, рассмотренных на лабораторных занятиях (управление предприятием, принятие банковских решений и т.д.)
<b>Раздел 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта</b>	
14. Нейронные сети.	Разработка нейронных сетей средствами Самостоятельное изучение теоретического вопроса – п.17 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала
15. Перспективы развития ИИС	Самостоятельное изучение теоретического вопроса – п.18-20 (см. список ниже) с помощью указанных источников информации, подготовка конспекта изученного материала

### **Список вопросов для самостоятельного изучения**

1. Анализ современных коммерческих экспертных систем.
2. Обоснование и прогнозирование решений на основе имитационного моделирования в интеллектуальных системах.
3. Информационная система поддержки решений в финансовом анализе.
4. Разработка подсистемы оценки эффективности инвестиционных проектов в автоматизированной интеллектуальной системе управления банком.
5. Использование методы оценки эффективности инвестиционных проектов в модели эвристического анализа.
6. Интеллектуальный анализ данных при мониторинге технологического процесса в информационной системе управления производством.
7. Модель прогнозирования развития ситуаций в интеллектуальной информационной системе рынка ценных бумаг.
8. Обоснование рекомендаций и прогнозирование в банковской интеллектуальной советующей системе.
9. Модель реализации советующих функций в банковской информационной системе.
10. Фреймовая модель представления знаний в ЭС внутреннего аудита в организации.
11. Сопоставительный анализ инструментальных средств систем искусственного интеллекта с типами проблемных сред.
12. Современные инструментальные средства проектирования информационных систем.
13. Нечеткие Сети Петри как инструмент моделирования сложных производственных систем.
14. Основы нечеткой логики и возможности ее применения в системах управления производством.
15. Использование байесовского метода для задач прогнозирования.
16. Теория нечетких множеств как инструмент моделирования знаний.
17. Оценка возможностей нейронных сетей для использования в системах поддержки решений.
18. Исследование возможностей генетических алгоритмов.
19. Агенда-системы и системы с «классной доской» как стратегии вывода решений.
20. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Основная литература**

1. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. М: Издательство «Лаборатория знаний», 2016. 130 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84083>
2. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: уч. пособие. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. 244 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63850>

### **Дополнительная литература**

3. Абдикеев Н.М. Проектирование интеллектуальных систем в экономике: учебник для вузов. М.: Экзамен, 2004. 526 с.



4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник. М: Финансы и статистика, 2006. 422 с.
5. Иванов В.М. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2003. 176 с. Режим доступа: [http://www.intuit.ru/departement/pl/plprolog/1/plprolog\\_1.html](http://www.intuit.ru/departement/pl/plprolog/1/plprolog_1.html)
6. Основы программирования на языке Пролог: курс лекций. [Электронный ресурс].
7. Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]. М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014. 24 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61479>
8. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект: Уч. пособие. М.: Академия, 2006. 176 с.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Компьютерный класс, оборудованный доской и экраном.
  2. Рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, принтером, сканером с соответствующим программным обеспечением.
  3. Рабочие места для студентов, оборудованные персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением.
  4. Проектор
  5. Презентации к практическим занятиям.
- Учебная аудитория 201Аа  
 35 посадочных мест для студентов,  
 11 рабочих мест для студентов,  
 рабочее место преподавателя, маркерная доска, интерактивная доска,  
 12 компьютеров, стационарный мультимедиакомплекс, учебный сервер  
 Свободное ПО:  
 Начала электроники  
 Fritzing  
 Arduino IDE  
 Lego Digital Design  
 Net Beans IDE  
 Dev C++  
 VirtualBox  
 Ramus Educational  
 Blender  
 MathCad 14  
 проприетарная  
 код лицензии PKG-7517-FN от 31.12.2008 г.  
 1С: Предприятие 8.3  
 Лицензионный договор №Л-2015/42 от 05.11.2015 г.  
 Microsoft Imagine Premium:  
 Различные версии Windows.  
 Microsoft Visual Studio,  
 Expressions и  
 Embedded.  
 Microsoft Visio,

OneNote,  
Project.  
Серверы Microsoft SQL,  
BizTalk  
SharePoint.

Сублицензионный договор № Tr000142285 от 16.02.2017 г., продление 02.08.2018 г.  
№ счета 5024818829

Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition  
Акт предоставления прав № IT021617 от 12.02.2016 г.

## **9. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ**

Текущий контроль усвоения знаний ведется по итогам выполнения практических заданий, сделанных студентами в ходе практических занятий. На занятиях ведется также проверка владения терминами и понятиями в форме устного или письменного опроса. По отдельным темам для проверки текущих знаний проводится компьютерное тестирование.

Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки (НБРС). В этом случае оценке в баллах подлежат как результаты текущих опросов, так и результаты выполнения практических заданий. Для оценки используется шкала баллов, разработанная в соответствии с Положением о НБРС.

## **10. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена в 7 семестре и зачета с оценкой в 8 семестре. На экзамене студент должен ответить на один теоретический вопрос и выполнить практическое задание.

### **Теоретические вопросы (7 семестр)**

1. Экспертная система. Место теории экспертных систем в искусственном интеллекте.
2. Искусственный интеллект. Основные направления исследований в искусственном интеллекте.
3. Экспертиза. Схематичное описание работы эксперта.
4. Понятия «предметная область» и «знание». Виды знаний: факты, правила и метазнания.
5. Генезис теории экспертных систем.
6. Основные функции и структура экспертной системы.
7. Преимущества и недостатки экспертных систем в сравнении с настоящими экспертами.
8. Типы задач, решаемых экспертными системами.
9. Компетентность, символичные рассуждения, глубина и самосознание экспертной системы.
10. Процесс мышления человека и его имитация средствами экспертных систем.
11. Представление знаний семантическими сетями.
12. Характеристика иерархических и функциональных семантических сетей, сценариев и семантических сетей общего вида.
13. Логические выводы в семантических сетях.
14. Представление знаний фреймовыми системами. Принципы работы фреймовых систем.

### **Примеры практических заданий (7 семестр)**

1. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Ресторан» (посещение ресторана)

2. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).
3. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).
4. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
5. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
6. Построить семантическую модель (сеть)
7. представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).
8. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).
9. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
10. Построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
11. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).
12. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).

#### **Критерии оценивания ответов на экзамене**

Оценка **«Отлично»** выставляется студентам, показавшим глубокое знание теоретической части курса, при развернутом ответе на теоретический вопрос, умение проиллюстрировать изложение материала практическими приемами, грамотных ответах на дополнительные вопросы преподавателя, а также выполнившим практическое задание.

Оценка **«Хорошо»** выставляется студентам, показавшим достаточное знание теоретического вопроса, умение проиллюстрировать часть изложенного материала примерами, отвечать на дополнительные вопросы преподавателя и выполнившим практическое задание без существенных ошибок. При ответе на теоретический вопрос и представлении практического задания допускаются незначительные ошибки.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется студентам, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответе на вопрос билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории (не ответил на теоретический вопрос), не умеет применять теоретические знания на практике, не показал знания основных понятий курса или не приступил к разработке практического задания.

#### **Теоретические вопросы (8 семестр)**

1. Выводы на знаниях, представленных фреймовой системой.
2. Понятие продукции. Структура продукционной системы.
3. Представление знаний продукционными системами. Представление базы знаний продукционной системы.
4. Выводы на знаниях, представленных продукциями.
5. Модель доски объявлений – разновидность продукционной системы.
6. Логическая модель представления знаний. Алфавит логики предикатов.
7. Общая характеристика логики предикатов, используемой в логической модели представления знаний.

8. Представление рассуждений средствами логики предикатов.
9. Представление нечетких знаний.
10. Сущность математического подхода к решению задач. Основные проблемы при создании экспертных систем.
11. Условия и целесообразность разработки экспертных систем.
12. Участники разработки экспертных систем.
13. Стадии существования экспертных систем.
14. Технология разработки экспертных систем.
15. Последовательность действий при разработке экспертных систем на любой стадии.
16. Оболочка экспертной системы. Принципы и порядок построения.
17. Обучение и его модели.

### **Примеры практических заданий (8 семестр)**

1. Написать программу на языке Пролог определения форм объектов: круг, пирамида, цилиндр.
2. Написать программу на языке Пролог определения данных по сотруднику фирмы: дата рождения, место рождения, стаж и др.
3. Написать программу на языке Пролог определения, чем должен быть занят в данный момент времени конкретный человек.
4. Написать программу на языке Пролог определения, является ли заданный Треугольник прямоугольным.
5. Описать нейронную сеть распознавания 2-х букв алфавита.
6. Описать нейронную сеть принятия решения, что делать после 18-00 в выходные дни.
7. Написать на языке Пролог программу нахождения числа, среди двух чисел.
8. Написать на языке Пролог программу для определения стоимости покупок.
9. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
10. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
11. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Автопарк» (пассажирские перевозки)

### **Критерии оценки ответа на вопрос**

- полнота;
- фактическое знание материала;
- логичность;
- наличие практических примеров;
- умение поддерживать диалог.

### **Критерии выполнения практического задания**

- точность и рациональность алгоритмов;
- отсутствие ошибок;
- соответствие расчетных значений эталонным.

### **Критерии оценивания ответов на зачете**

Оценка «**Отлично**» выставляется студентам, показавшим глубокое знание теоретической части курса, при развернутом ответе на теоретический вопрос, умение проиллюстрировать изложение материала практическими приемами, грамотных ответах на дополнительные вопросы преподавателя, а также выполнившим практическое задание.

Оценка «**Хорошо**» выставляется студентам, показавшим достаточное знание теоретического вопроса, умение проиллюстрировать часть изложенного материала

примерами, отвечать на дополнительные вопросы преподавателя и выполнившем практическое задание без существенных ошибок. При ответе на теоретический вопрос и представлении практического задания допускаются незначительные ошибки.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется студентам, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответе на вопрос билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории (не ответил на теоретический вопрос), не умеет применять теоретические знания на практике, не показал знания основных понятий курса или не приступил к разработке практического задания.