

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.22** Интеллектуальные информационные системы

Учебный план: ФГОС 3++\_2020-2021\_09.03.03\_ИИТА\_ОО\_ПИЭ.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	

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

Составитель (и):

доктор технических наук, профессор

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области применения систем, основанных на знаниях.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- дать представление об основных классах задач, решаемых интеллектуальными информационными системами;
- раскрыть характеристики и базовые функции экспертных систем, методы приобретения и представления знаний;
- проводить анализ применимости методов поиска решений и машинного вывода;
- выполнять построение прототипа интеллектуальной информационной системы;
- проводить операции по извлечению и структурированию знаний, формализации, реализации и тестированию интеллектуальной системы с помощью инструментальных средств разработки;
- использовать пакеты прикладных программ для различных проблемных областей и на различных этапах проектирования.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Информационные системы и технологии

Разработка ИТ-проекта

Методы бизнес-аналитики

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;**

**Знать:** современные подходы к решению слабоформализованных задач; методы представления знаний в интеллектуальных системах.

**Уметь:** проектировать базы знаний с помощью методов инженерии знаний.

**Владеть:** навыками разработки экспертных систем, применения нейронных сетей и эволюционных алгоритмов в различных областях.

### 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)			
Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы						
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные классы задач, решаемых ИИС. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Интеллектуальные роботы. Обучение и самообучение. Распознавание образов. Новые архитектуры компьютеров Области применения информационных систем в экономике.		2		2		
Тема 2. Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы (ЭС). Классификация систем, основанных на знаниях. Определение ЭС. Назначение и основные свойства ЭС. Смысл экспертного анализа. Характеристики и базовые функции экспертных систем. Приобретение знаний. Представление знаний. Управление процессом поиска решения. Разъяснение принятого решения. Вывод на знаниях. Стратегии управления выводом. Прямой и обратный вывод. Поиск решений в пространстве состояний. Методы поиска в глубину и ширину. Метод перебора, как наиболее универсальный метод поиска решений. Методы ускорения перебора. Поиск методом редукции. Эвристический поиск. Поиск методом "генерация – проверка". Генетический алгоритм. Эволюционное (генетическое) программирование. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Нечеткий вывод знаний. Основы теории нечетких множеств. Операции с нечеткими знаниями. Нечеткая логика. Понятие лингвистической переменной. Структура типовой экспертной системы (пользователь, инженер по знаниям, интерфейс пользователя, база знаний, решатель, подсистема объяснений, интеллектуальный редактор базы знаний). Достоинства и недостатки экспертных систем. Отличие экспертных систем от других программных продуктов. Интеллектуальные базы данных. Базы знаний и их основные свойства. Технология использования базы знаний. Роль эксперта. Блок приобретения знаний. Блок логических выводов. Блок объяснений.	7		7	ИЛ	0	

Раздел 2. Технология проектирования и разработки ЭС					
Тема 3. Этапы разработки ЭС. Идентификация проблемы. Стадии разработки прототипа ЭС (извлечение знаний, структурирование или концептуализация знаний, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация).  Практические занятия: Идентификация и концептуализация проблемной области. Построение дерева целей. Извлечение знаний. Концептуализация проблемной области. Построение поля знаний (дерева решений).	4	2	8		
Тема 4. Инструментальные средства разработки ИИС. Языки программирования, языки представления знаний, оболочки, средства автоматизации проектирования. Функциональное, логическое, объектно-ориентированное программирование. Использование инструментальных средств для различных проблемных областей и на различных этапах проектирования.  Практические занятия: Формализация знаний. Разработка базы знаний на основе системы продукций с помощью инструментальных средств разработки. Создание модели, описывающей факты.	4	2	5	ИЛ	0
Тема 5. Формализация знаний. Практические занятия: Заполнение базы знаний системой продукционных правил в инструментальной среде. Создание правил, использующих конструкцию формул. Разработка интеллектуального интерфейса, средств приобретения и объяснения знаний. Индуктивный метод приобретения знаний. Использование графических средств ввода-вывода.		7	8		
Тема 6. Реализация и тестирование ЭС. Практические занятия: Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений. Проектирование помощи, подсказок, объяснений. Использование гипертекста. Тестирование и развитие ИИС. Тестирование точности решения проблем экспертами. Создание тестового сценария, подбор тестовых примеров. Полная проверка пространства решений. Период изучения и показатели точности. Тестирование потребительских качеств ИИС потенциальными пользователями: времени реакции, удобства интерфейса, средств помощи и объяснения.		6	7,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	34,25		37,75		

#### 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	Приводит классификацию систем, основанных на знаниях, дает определение экспертной системы, объясняет ее назначение и основные свойства, раскрывает смысл экспертного анализа, перечисляет характеристики и базовые функции экспертных систем. Выполняет построение прототипа интеллектуальной информационной системы с применением информационных технологий. Применяет инструментальные средства для извлечения и структурирования знаний, формализации, реализации и тестирования интеллектуальной системы.	Вопросы для устного собеседования. Практическое индивидуальное задание. Решение типовой задачи.

###### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Своевременное выполнение практических заданий и представление отчетов по результатам практических заданий, несущественные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена
Не зачтено	Не выполнена часть практических заданий, не представлены отчеты по результатам практических заданий, допущены существенные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена

##### 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	Тестирование точности решения проблем экспертами.
2	Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений.
3	Разработка интеллектуального интерфейса, средств приобретения и объяснения знаний. Использование графических средств ввода-вывода.
4	Формализация знаний. Разработка базы знаний на основе системы продукции с помощью инструментальных средств разработки. Создание модели, описывающей факты.
5	Идентификация и концептуализация проблемной области. Построение дерева целей. Извлечение знаний. Концептуализация проблемной области. Построение поля знаний (дерева решений).
6	Использование инструментальных средств для различных проблемных областей и на различных этапах проектирования.
7	Языки программирования, языки представления знаний, оболочки, средства автоматизации проектирования.
8	Инструментальные средства разработки интеллектуальной информационной системы.
9	Стадии разработки прототипа ЭС.
10	Этапы разработки ЭС. Идентификация проблемы.
11	Технология использования базы знаний. Роль эксперта. Блок приобретения знаний. Блок логических выводов. Блок объяснений.
12	Базы знаний и их основные свойства.
13	Интеллектуальные базы данных.
14	Структура типовой экспертной системы. Достоинства и недостатки экспертных систем.

15	Нечеткий вывод знаний. Основы теории нечетких множеств. Операции с нечеткими знаниями. Нечеткая логика. Понятие лингвистической переменной.
16	Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.
17	Генетический алгоритм. Эволюционное (генетическое) программирование.
18	Методы ускорения перебора. Поиск методом редукции. Эвристический поиск. Поиск методом "генерация – проверка".
19	Вывод на знаниях. Стратегии управления выводом. Прямой и обратный вывод. Поиск решений в пространстве состояний. Методы поиска в глубину и ширину.
20	Управление процессом поиска решения.
21	Представление знаний.
22	Приобретение знаний.
23	Классификация систем, основанных на знаниях. Экспертные системы (ЭС). Назначение и основные свойства ЭС. Смысл экспертного анализа. Характеристики и базовые функции экспертных систем.
24	Новые архитектуры компьютеров. Области применения информационных систем в экономике.
25	Обучение и самообучение. Распознавание образов.
26	Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Интеллектуальные роботы.
27	Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные классы задач, решаемых ИИС.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РПД.

## 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

Время на подготовку ответа составляет 20 минут.

Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

Зачет проводится в компьютерном классе.

## 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>				
Пименов В. И., Пименов И. В.	Информационный менеджмент	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911</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>				
Богомолова М. А.	Экспертные системы (техника и технология проектирования)	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71908.html">http://www.iprbookshop.ru/71908.html</a>

Турута Е. Н.	Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61479.html">http://www.iprbookshop.ru/61479.html</a>
--------------	--	--	------	---

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

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

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

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

### 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

## Приложение

рабочей программы дисциплины “Интеллектуальные информационные системы”

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

наименование ОП (профиля): Прикладная информатика в экономике

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
Семестр 7	
1	<p>По дереву решений построить булеву функцию, соответствующую исходу «Победа – Да»</p> <pre> graph TD     A[Соперник в турнирной таблице] --&gt; Ниже  B[Игра проходит]     A --&gt; Выше  C[Игра проходит]     B --&gt; Дома  D((1))     B --&gt; В гостях  E((0))     C --&gt; Дома  F[Лидеры команды]     C --&gt; В гостях  G((0))     F --&gt; На месте  H[Идет дождь]     F --&gt; Пропускают матч  I((1))     H --&gt; Да  J((0))     H --&gt; Нет  K((1))     </pre>
2	Извлечь из построенной булевой функции решающие правила.
3	<p>Реализовать булеву функцию</p> $((\text{Соперник}=\text{Ниже}) \wedge (\text{Играем}=\text{Дома})) \vee$ $\vee ((\text{Соперник}=\text{Выше}) \wedge (\text{Играем}=\text{Дома}) \wedge (\text{Лидеры}=\text{Пропускают})) \vee$ $\vee ((\text{Соперник}=\text{Выше}) \wedge (\text{Играем}=\text{Дома}) \wedge (\text{Лидеры}=\text{На месте}) \wedge (\text{Дождь}=\text{Да})).$ <p>в виде программы на языке VBA.</p>

4	<p>Имеется фрагмент базы знаний из двух правил:</p> <p>П1: Если «отдых – летом» и «человек – активный», то «ехать в горы».</p> <p>П2: Если «любит солнце», то «отдых летом».</p> <p>В экспертную систему поступили факты – «человек активный» и «любит солн-це».</p> <p>Выполнить прямой (от данных к поиску цели) и обратный (от цели для ее под-тверждения к данным) вывод на продукционной базе знаний.</p>
5	<p>Необходимо принять решение выдать или нет кредит гражданину Н.А Петрову на сумму 500000 рублей со сроком окончательной выплаты на 24 месяца, а также учетом ежемесячной выплаты в размере 20000 рублей? Возможны два разных взаимоисключающих решения: выдать кредит либо не выдать кредит. Решение выдать или не выдать может зависеть от следующих факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ежемесячный доход гражданина больше 30000 рублей (да, нет) ;</li> <li>– возраст меньше 35 лет (да, нет);</li> <li>– наличие недвижимости, стоимость которой больше размера кредита (да, нет);</li> <li>– кредитная история (положительная или отрицательная);</li> <li>– высшее образование (есть, нет).</li> </ul> <p>Требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать поле знаний, состоящее из данных об условиях выдачи кредита и полученных при этом решениях;</li> <li>– построить дерево решений в порядке следования атрибутов обучающей выборки;</li> <li>– с помощью построенного дерева определить выдавать или нет кредит гражданину при следующих условиях: ежемесячный доход гражданина – более 30000 рублей; возраст – более 35 лет; недвижимости, стоимость которой больше размера кредита – нет, кредитная история – отрицательная; высшее образование – есть.</li> <li>– по построенному дереву решений записать булевскую функцию, соответствующую исходу «Выдать кредит – Да».</li> </ul>