

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.09**

Экспертные системы

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++z090303-1\_23-15.plx

Кафедра:  Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Искусственный интеллект в информационных системах  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
4	УП	4	6	125	9	4	Экзамен
	РПД	4	6	125	9	4	
Итого	УП	4	6	125	9	4	
	РПД	4	6	125	9	4	

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

Составитель (и):

старший преподаватель

Бондаренкова И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Дать систематический обзор современных моделей представления знаний, изучить и освоить принципы построения экспертных систем, рассмотреть перспективные направления развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- дать понимание необходимости решения проблем интеллектуализации средств и систем автоматизации технологических и производственных процессов;
- сформировать теоретические знания, навыки и компетенции при решении современных проблем управления техническими системами;
- обучить навыкам анализа, синтеза и проектирования интеллектуальных систем управления с использованием методов и пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Физика

Программные средства обработки информации

Математика

Теория систем и системный анализ

Операционные системы, сети и телекоммуникации

Информационные системы и технологии

Разработка ИТ-проекта

Нейросетевые технологии

Облачные технологии в СУБД

Программная инженерия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПК-4: Способен разрабатывать техническую документацию на интеграционное решение

**Знать:** методы, лежащие в основе средств поддержки принятия решений на разработку технической документации

**Уметь:** применять программное обеспечение, реализующие методы разработки интеграционных решений

**Владеть:** способностью применять методы имитационного моделирования для разработки интеграционных решений, применять программное обеспечение, реализующее экспертные системы

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Экспертные системы как основное направление искусственного интеллекта	4				
Тема 1. Обзор основных направлений в области искусственного интеллекта. Понятие «искусственный интеллект». Представление знаний и разработка систем основанных на знаниях. Программное обеспечение систем искусственного интеллекта. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод. Обучение и самообучение. Распознавание образов. Нечеткие модели и мягкие вычисления		0,5	1	26	
Тема 2. Развитие экспертных систем как направления искусственного интеллекта. Поколения экспертных систем. Классификация экспертных систем по областям и отраслям применения. Основные задачи, решаемые экспертными системами в производстве		0,5	1	25	
Тема 3. Экспертная система в структуре системы мониторинга технологического процесса. Необходимость мониторинга технологического процесса. Алгоритм реализации мониторинга технологического процесса. Экспертная система как составляющая системы мониторинга технологического процесса		1	1	25	
Раздел 2. Основы построения экспертных систем					
Тема 4. Построение, аппарат и этапы разработки экспертных систем. Основные подходы к разработке экспертных систем. Типовая структура экспертных систем. Понятие декларативной и процедурной компоненты. Модели представления знаний в экспертных системах. Этапы разработки экспертных систем (классический подход)	1	1	22		

Тема 5. Методика разработки экспертных систем для технологического объекта. Этапы разработки экспертных систем с учетом особенностей технологического объекта. Основные инструментальные средства разработки экспертных систем	1	2	27	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	6	125	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	12,5		131,5	

#### 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
ПК-4	1. Имеют представление о правилах и методах, лежащих в основе средств поддержки принятия решений на разработку технической документации. 2. Обосновывают применение программного обеспечения, реализующего методы разработки необходимых решений для реализации экспертных систем. 3. Демонстрируют способность применять программное обеспечение, применяемое для реализации экспертных систем.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Тестовые задания.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. На все вопросы даны правильные ответы. Хорошо ориентируется в рекомендованном списке основной и дополнительной литературы.	
4 (хорошо)	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает не критичные неточности в ответе или решении задачи. На все вопросы теста даны правильные ответы, но допущены несущественные ошибки, не искажающие основную суть.	
3 (удовлетворительно)	Показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую последовательность изложения программного материала, но при этом владеет основными разделами дисциплины, необходимыми	

	для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Не на все вопросы теста даны правильные ответы, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание материала.	
2 (неудовлетворительно)	Не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных базовых понятий дисциплины и решении типовых практических задач. Не использует рекомендуемые источники. На вопросы теста не даны правильные ответы или предпринята попытка списывания. Не знаком с основной и дополнительной литературой.	

## 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
Курс 4	
1	Формализация базы знаний экспертной системы: разработка декларативной и процедурной компоненты с учетом специфики объекта исследования
2	Анализ основных подсистем технологического объекта
3	Основные инструментальные средства разработки экспертных систем
4	Метод парных сравнений
5	Метод непосредственной оценки
6	Получение экспертных знаний
7	Этапы разработки экспертных систем с учетом особенностей технологического объекта
8	Этапы разработки экспертных систем (классический подход)
9	Экспертная система как составляющая системы мониторинга технологического процесса
10	Модели представления знаний в экспертных системах
11	Понятие декларативной и процедурной компоненты
12	Типовая структура экспертных систем
13	Основные подходы к разработке экспертных систем
14	Основные задачи, решаемые экспертными системами в производстве
15	Классификация экспертных систем по отраслям применения
16	Классификация экспертных систем по областям применения
17	Поколения экспертных систем
18	Нечеткие модели и мягкие вычисления
19	Распознавание образов
20	Обучение и самообучение
21	Программное обеспечение систем искусственного интеллекта
22	Представление знаний и разработка систем основанных на знаниях
23	Понятие «искусственный интеллект»

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Экспертные системы используются для:
  - Неформализованных задач (правильный)
  - Плохо формализованных задач
  - Хорошо формализованных задач
2. Решатель использует:
  - Начальные и промежуточные данные
  - Исходные данные из рабочей памяти и знания базы знаний (правильный)
  - Факты, необходимые в ходе решения задач
3. При разработке экспертной системы, как правило, используется концепция:
  - «Накопление и отладки»
  - «Исследовательской эксплуатации»
  - «Быстрого прототипа» (правильный)

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

Не предусмотрены.

## 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 подготовки устного ответа на экзамене – 40 минут. Использование любых гаджетов на экзамене не разрешается.

В течение семестра выполняется контрольная работа.

## 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>				
Рожков Н. Н.	Экспертные системы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019375">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019375</a>
Богомолова, М. А.	Экспертные системы (техника и технология проектирования)	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/71908.html">https://www.iprbooks.hop.ru/71908.html</a>
Трофимов, В. Б., Темкин, И. О.	Экспертные системы в АСУ ТП	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/98489.html">https://www.iprbooks.hop.ru/98489.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Гитман, М. Б., Столбов, В. Ю.	Экспертные системы поддержки принятия коллективных решений	Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/105450.html">http://www.iprbooks.hop.ru/105450.html</a>
Заляжных, В. А., Гирик, А. В.	Экспертные системы комплексной оценки безопасности автоматизированных информационных и коммуникационных систем	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2014	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/65733.html">https://www.iprbooks.hop.ru/65733.html</a>

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

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

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

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

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

MicrosoftOfficeProfessional 2013

PTC Mathcad 15

AutoCADDesign

## 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