

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информационных технологий
Кафедра информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина



Т.В. Бурнышева

« 27 » февраля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Разработка и применение компонентов экспертных систем

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Уровень бакалавриата

Программа

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	12
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	12
6.2.1. Зачет	12
6.2.2. Оценочные средства текущего контроля	15
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
а) основная учебная литература:	20
б) дополнительная учебная литература:	20
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	20
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
12. Иные сведения и (или) материалы	24
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	25

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Целями освоения дисциплины «Экспертные системы» являются:

1. подготовка бакалавров в области автоматизации сложноформализуемых задач, решение которых до сих пор считается прерогативой человека. Дисциплина изучается для приобретения представлений о том, как реализовать системы, основанные на знаниях;
2. получение первых навыков применения инструментов и технологии экспертных систем как одного из направлений реализации искусственного интеллекта;
3. формирование специальной компетенции СПК-2.

В результате освоения дисциплины «Экспертные системы» обучающийся должен овладеть следующими результатами:

Коды компетенции	Компетенция	Содержание
СПК-2	способностью использовать современные информационные технологии и инструментальные средства на всех фазах создания и эксплуатации автоматизированных систем различного назначения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основы построения и функционирования экспертных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять современные методы, средства и технологии на различных фазах создания и эксплуатации экспертных систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения практических задач на различных фазах создания и эксплуатации экспертных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1. Изучается на четвертом курсе в седьмом семестре при очной и в восьмом семестре при очно-заочной форме обучения.

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной, необходимы для изучения дисциплин «Системы реального времени» и "Параллельные и распределенные вычислительные системы".

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1 компетенций, дана в таблице 1.

Таблица 1. Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
СПК-2	- Б1.Б.21 Системы автоматизированного проектирования (6 сем.)	Экспертные системы (7-й семестр)	- Б1.В.ДВ.6.1 Автоматизированные системы административно-организационного управления (сем.7,8) - Б1.В.ДВ.6.2 Разработка и сопровождение корпоративных информационных систем (сем.7,8) - Б1.В.ДВ.8.1 Системы реального времени (7,8 сем.) - Б1.В.ДВ.8.2 Параллельные и распределенные вычислительные системы (7,8 сем.)
Параллельно изучаемые дисциплины, формирующие компетенцию СПК-2			
<ul style="list-style-type: none"> - Автоматизированные системы административно-организационного управления (сем.7,8) - Разработка и сопровождение Корпоративных Информационных Систем (сем.7,8) - Системы реального времени (7,8 сем.) - Параллельные и распределенные вычислительные системы (7,8 сем.) 			

Входные знания, умения, навыки, необходимые для изучения данной дисциплины, формируются также в рамках курсов «Дискретная математика» (теория множеств, математическая логика), «Программирование» (владение базовыми техниками программирования на языке PASCAL, в системе программирования DELPHI или на языке C# в системе программирования Visual Studio), «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» (основы вероятностного описания, байесовский подход к вероятности). Кроме того, преподавание дисциплины предполагает обращение к знаниям, научным понятиям и категориям, освоенным студентами при изучении таких дисциплин как «Информатика», «ЭВМ и периферийные устройства», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Технология программирования».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	20
Аудиторная работа (всего):	54	20
в т. числе:		
Лекции	18	10
Семинары, практические занятия	36	10
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	-	-
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	-	-
Курсовое проектирование	-	-
Контрольная работа	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90	124
Вид промежуточной аттестации обучающегося – зачет	7 семестр	7 семестр

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции	практические занятия		
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	22	4	-	2	6	УО-1
2	Представление знаний и базы знаний	24	4		10	20	УО-1
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в экспертных системах	24	4		10	20	ПР-2,ТС-1
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	22	4		10	30	ТС-1
5	Примеры экспертных систем	16	2		4	14	ТС-1
6	Промежуточная аттестация обучающегося						Зачет
	Итого	144	18	-	36	90	

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции	лабораторные работы		
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	18	2	-	2	14	УО-1

2	Представление знаний и база знаний	32	2		2	28	УО-1
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в СИИ	36	2		2	32	ПР-2,ТС-1
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	36	2		2	32	ТС-1
5	Экспертные системы и примеры	22	2		2	18	ТС-1
6	Промежуточная аттестация обучающегося						Зачет
Итого		144	10	-	10	124	

УО-1 - собеседование, ПР-2 - контрольная работа, ТС-1 - компьютерное тестирование

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	1.1 Программы решения интеллектуальных задач 1.2 Системы, основанные на знаниях 1.3 Нейробионическое направление 1.4 Интеллектуальное программирование 1.5 Интеллектуальные системы
2	Представление и база знаний	2.1 Семантические сети 2.2 Фреймовые модели (языки) 2.3 Логические модели знаний и системы логического вывода 2.4 Продукционные системы 2.5 Нечеткое представление знаний 2.6 Базы знаний
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в экспертных системах	3.1 Общие способы решения задач 3.2 Поиск решений в пространстве состояний 3.3 Поиск решений при сведении задач к подзадачам 3.4 Логические методы вывода 3.5 Индуктивный метод вывода 3.6 Дедуктивный метод вывода 3.7 Поиск решений в условиях неопределенности
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	4.1 Фаза проектирования 4.2 Фаза разработки: 4.2.1 Концептуализация проблемной области, 4.2.2 Идентификация ПО, 4.2.3 Формализация БЗ, 4.2.4 Реализация БЗ, 4.2.5 Тестирование БЗ, 4.2.6 Опытная эксплуатация 4.3 Фаза внедрения.
5	Экспертные системы и примеры реализации Инструментальные средства разработки	5.1 Традиционное программирование и экспертные системы 5.2 Принципы построения экспертных систем 5.3 Классификация экспертных систем 5.4 Средства построения экспертных систем 5.5 Примеры систем искусственного интеллекта

Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	Освоение языка PROLOG Создание программы решения интеллектуальных задач (логических головоломок) на языке PROLOG Генерация плана действий агента на языке PROLOG
2	Представление знаний и базы знаний	Применение семантических сетей для описания выбранной предметной области Исследование системы логического вывода PROLOG-машины Работа с нечетким представлением знаний
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в экс-	Использование эвристических стратегий при поиске решений в пространстве состояний

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	пертных системах	Поиск решений при сведении задач к подзадачам Применение логических методов вывода Практическое знакомство с основными моделями индуктивного метода вывода Поиск решений в условиях неопределенности на основе байесовского подхода
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	Изучение материалов о существующих экспертных системах
5	Экспертные системы и примеры реализации Инструментальные средства разработки	Разработка мини-экспертной системы на основе использования языка PROLOG (предметная область выбирается произвольно и утверждается преподавателем).

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Типовые задания для подготовки к соответствующим контрольным мероприятиям, приведенные в разделе 6 рабочей программы дисциплины (РПД) и учебно-методическом комплексе по дисциплине.

2. Учебно-методический комплекс, находящийся в свободном доступе во внутренней сети вуза по адресу: litera:\ФИТ\кафедра Информатики и вычислительной техники.

Состав УМК: РПД, методические указания по изучению дисциплины для студентов, папки с файлами «Курс лекций», «Задачи для практики и СРС», тестовые задания, демонстрационные базы знаний, демонстрационные примеры по использованию языка PROLOG.

3. Набор тестовых заданий для контроля знаний по дисциплине, организованный на базе информационной системы Quick-Tutor (разработка составителя). Может быть использован в ходе СРС.

4. Электронный курс на moodle.dissw.ru

График организации самостоятельной работы студентов

Очная форма обучения

Общее количество часов по учебному плану - 144 час.					
54 часа - Аудиторная работа				90 часов - Самостоятельная работа	
Формы аудиторных учебных занятий (час.)				Виды самостоятельной учебной работы (час.)	
№ недели	№ и тема лекции	Лекции	Лабораторные занятия	Изучение теоретического материала	Решение практических задач
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	4	2	4	2
1-10	Представление знаний и база знаний	4	10	10	10
2-4	Схемы, стратегии и механизмы вывода в экспертных системах	4	10	10	10
5-7	Промышленная технология создания си-	4	10	10	20

Общее количество часов по учебному плану - 144 час.					
54 часа - Аудиторная работа			90 часов - Самостоятельная работа		
Формы аудиторных учебных занятий (час.)			Виды самостоятельной учебной работы (час.)		
№ недели	№ и тема лекции	Лекции	Лабораторные занятия	Изучение теоретического материала	Решение практических задач
	стем, основанных на знаниях				
8-11	Примеры экспертных систем	2	4	6	8
ИТОГО		18	36	40	50

Очно-заочная форма обучения

Общее количество часов по учебному плану - **144** час.

20 часа - Аудиторная работа				124 часов - Самостоятельная работа	
Формы аудиторных учебных занятий (час.)				Виды самостоятельной учебной работы (час.)	
№ недели	№ и тема лекции	Лекции	Практ. занятия	Изучение теоретического материала	Решение практических задач
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	4	2	10	10
1-10	Представление знаний и база знаний	4	10	15	10
2-4	Схемы, стратегии и механизмы вывода в СИИ	4	10	15	10
5-7	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	4	10	5	20
8-11	Экспертные системы и примеры	2	4	15	14
ИТОГО		10	10	60	64

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	СПК-2	Доклад. Дискуссия
2	Представление знаний и базы знаний	СПК-2	Комплект типовых задач.
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в экспертных системах	СПК-2	Комплект типовых задач
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	СПК-2	Доклад. Дискуссия. Комплект типовых задач
5	Примеры реализации экспертных систем Инструментальные средства разработки	СПК-2	Комплект типовых задач
6	Промежуточная аттестация обучающегося - зачет	СПК-2	Примерный перечень вопросов и заданий

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

Примерный перечень вопросов к зачету

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Вопросы (задания, задачи)
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	СПК-2 Знать: - искусственный интеллект и экспертные системы как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; - перспективы и тенденции развития информационных технологий в области ИИ	Вопросы: 1. Тест Тьюринга и его критика. “Сильный” и “слабый” ИИ. 2. Соотношения между данными, информацией и знаниями. 3. Понятие информационного процесса. 4. Способы реализации информационного процесса. 5. Основные направления развития искусственного интеллекта.
2	Представление знаний и базы знаний	СПК-2 Знать: - принципы и методы разработки и применения систем поддержки принятия решений в научных исследованиях и в управлении технологическими, организационно-экономическими и социальными системами; - искусственный интеллект и в	Вопросы: 1. Логика предикатов первого порядка. 2. Логика предикатов высшего порядка. 3. Соотношение между возможностями реляционной модели данных и логической модели знаний. 4. Применение принципа резолю-

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Вопросы (задания, задачи)
		<p>частности экспертные системы как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эпистомологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач; - модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели; сценарии; - технологию проектирования, разработки и сопровождения экспертных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод решения слабоструктурированных задач на базе подходов и методов искусственного интеллекта - программировать на языке искусственного интеллекта типа Пролог. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратными и программными инструментальными средствами разработки экспертных систем. 	<p>ции.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Рекурсивные определения в языке PROLOG. 6. Сложные термины в языке PROLOG. 7. Отрицание и отсечение в языке PROLOG. <p>Практикоориентированные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить базу знаний и запросы на языке PROLOG. 2. Разработать определения для обработки списков на языке PROLOG.
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в экспертных системах	<p>СПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели; сценарии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод решения слабоструктурированных задач на базе подходов и методов искусственного интеллекта, в частности экспертных систем; - программировать на языке искусственного интеллекта типа Пролог; - применять для решения задач алгоритмы «слепого» и эвристического поиска. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратными и программными инструментальными средствами разработки экспертных систем. 	<p>Практико-ориентированные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решить логическую задачу на языке PROLOG. 2. Определить предикаты для построения путей в транспортной сети на языке PROLOG. 3. Определить предикаты для осуществления разных эвристических приемов при поиске путей на языке PROLOG.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Вопросы (задания, задачи)
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	<p>СПК-2</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы разработки и применения систем поддержки принятия решений в научных исследованиях и в управлении технологическими, организационно-экономическими и социальными системами; - технологию проектирования, разработки и сопровождения экспертных систем; - перспективы и тенденции развития информационных технологий в области ИИ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратными и программными инструментальными средствами разработки экспертных систем. 	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить фазы разработки экспертной системы и состав каждой из фаз. 2. Описать состав проектной группы по разработке экспертной системы.
5	Экспертные системы и примеры реализации. Инструментальные средства разработки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы разработки и применения систем поддержки принятия решений в научных исследованиях и в управлении технологическими, организационно-экономическими и социальными системами; - искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; - эпистемологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач; - модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели; сценарии; - технологию проектирования, разработки и сопровождения экспертных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод решения слабоструктурированных задач на базе подходов и методов искусственного интеллекта; - программировать на языке искусственного интеллекта типа Пролог; 	<p>Практико-ориентированные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применить динамическую базу фактов при разработке мини-экспертной системы. 2. Использовать инструментарий построения решающих деревьев для генерации правил распознавания объектов (грибы, кредиты, кинофильмы, цветы, ...) 3. Использовать инструментарий искусственных нейронных сетей для генерации сети, способной выполнять примеры на умножение чисел, сложение чисел, распознавания образов букв и т.д.

№	Наименование раздела, тем дисциплины	Содержание результата обучения, формируемые компетенции	Вопросы (задания, задачи)
		<p>- применять для решения задач алгоритмы «слепого» и эвристического поиска.</p> <p>Владеть:</p> <p>- аппаратными и программными инструментальными средствами разработки экспертных систем.</p>	

При определении результата для зачета учитывается уровень приобретенных компетенций студента по составляющим «знать», «уметь», «владеть». Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями. Важное значение имеют объем, глубина знаний, аргументированность и доказательность умозаключений студента, а также общий кругозор студента.

При этом экзаменатор руководствуется следующим:

- **«зачтено»** выставляется студенту, показавшему систематизированные знания учебной программы; как правило, ответы на вопросы должны продемонстрировать, что студент усвоил взаимосвязь между основными понятиями дисциплины, владеет соответствующими практическими навыками, которые позволяют успешно применять теоретические знания для решения конкретных задач в различных областях деятельности;

- **«не зачтено»** выставляется студенту, обнаружившему значительные пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе или не способного применять знания и умения для решения конкретных задач.

6.2.2. Оценочные средства текущего контроля

Тема 1. Структура исследований в области искусственного интеллекта

Тематика дискуссий:

1. Тест Тьюринга. Китайская комната Сёрля. “Сильный” и “слабый” ИИ.
2. Соотношения между данными, информацией и знаниями.
3. Суть информационного процесса и способы его реализации и т.д.

Тема 2. Представление знаний и базы знаний

Типовые задачи

1. Разработать программу на языке PROLOG для вычисления фрактала, последовательности Фибоначчи, определение характера родственных связей и т.д.
2. Реализовать аналоги операторов реляционной алгебры на языке PROLOG и т.д.

Тема 3. Схемы, стратегии и механизмы вывода в экспертных системах

Типовые задачи

1. Разработать программу на языке PROLOG для решения логической задачи:
Один из пяти братьев разбил окно.
- Это мог сделать только или Витя, или Толя, - сказал Андрей.
- Я окно не разбивал, - возразил Витя, - и Коля тоже.
- Вы оба говорите неправду, - заявил Толя.
- Нет, Толя, один из них сказал правду, а другой сказал неправду, - возразил Дима.
- Ты, Дима, неправ, - вмешался Коля.
Их отец, которому, конечно, можно доверять, уверен, что трое братьев сказали правду.
Кто разбил окно?

и т.д.

Тема 4. Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях

Тематика дискуссий:

Рассказать об устройстве, целях и результатах применения одной из самостоятельно изученных промышленных экспертных систем (по согласованию с преподавателем). Ответить на вопросы других студентов и преподавателя по результатам обсуждения.

Тема 5. Экспертные системы и примеры реализации. Инструментальные средства разработки

Типовые задачи:

1. Выполнение работы состоит из следующих этапов:

- выбор предметной области. Четкое (письменное) формулирование цели создания системы;
- формальное описание предметной области. В качестве формализма для описания должны быть выбраны продукционные правила;
- представление предметной области на языке ПРОЛОГ;
- формулировка запросов и оформление интерфейса.

Примерный круг предметных областей:

- лекарственные растения (грибы, ягоды);
- покупка компьютера (автомобиля, квартиры);
- породы лошадей (собак, кошек),
- сорта деревьев, цветов;
- починка телевизора (автомобиля, компьютера);
- диагностика заболеваний;
- подбор прически, выбор автомобиля (если совсем просто)...

Требование к базе знаний: количество правил должно быть не менее 15.

Краткая характеристика используемых оценочных средств

Оценочное средство	Критерии оценки	Шкала оценивания
Дискуссия	Уровень овладения компетенцией СПК-2: - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Способность к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией)	<ul style="list-style-type: none">• «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; активно участвует в дискуссии; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы.• «незачтено» - отсутствие знаний по изучаемому разделу; низкая активность в дискуссии.
Типовая задача Задание к лабораторной работе	Уровень овладения компетенцией СПК-2	0 баллов – задание не выполнено; От 1 до 10 баллов, в зависимости от сложности задания по градациям: – содержание задания не осознано, продукт неадекватен заданию; – допущены серьезные ошибки логического и

Оценочное средство	Критерии оценки	Шкала оценивания
		фактического характера, выводы отсутствуют; – задание выполнено отчасти, допущены ошибки логического или фактического характера, предпринята попытка сформулировать выводы; – задание в целом выполнено, но допущены одна-две незначительных ошибки логического или фактического характера, сделаны выводы; – задание выполнено, сделаны в целом корректные выводы.
Тест	Уровень овладения компетенцией СПК-2 в т.ч.: - полнота знаний теоретического контролируемого материала; - количество правильных ответов.	<ul style="list-style-type: none"> • «отлично» - процент правильных ответов 75-100%; • «хорошо» - процент правильных ответов 60-75%; • «удовлетворительно» - процент правильных ответов 40-60%; • «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 40%.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, навыки владения терминологией, понятиями и программными продуктами для решения практических задач по созданию, поддержке и развитию баз данных.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (1 раз в две недели).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так первые четыре недели семестра идет накопление знаний по дисциплине, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, дискуссии, устный опрос. В следующие девять недель семестра делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения типовых задач с возрастающим уровнем сложности. На последних неделях семестра предусмотрены устные опросы и коллоквиума с практикоориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад, сообщение	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается по мере знакомства студентов с соответствующей терминологией и тематикой либо на первом занятии. Выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна неделя. Результаты озвучиваются на втором практическом занятии, регламент – до 20 мин. на выступление. Требуется подготовить компьютерную презентацию. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
2	Дискуссия	Осуществляется по итогам каждого доклада. Дискуссия - оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень тем для дискуссии
3	Контрольная работа	Осуществляется на практическом занятии как средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа.	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по разделам дисциплины в компьютерных классах. Используются задачи следующего уровня: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
5	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

6	Тест	Проводится на практическом занятии. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по теме дисциплины. Осуществляется с помощью компьютерной системы Quick-TUTOR, которая формирует случайным образом набор вопросов для каждого студента. Количество вопросов в каждом варианте до 10 по конкретной теме.	Фонд тестовых заданий
7	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Проходит в форме собеседования по билету либо в форме теста с применением компьютера и программы тестирования Quick-TUTOR (разработка составителя). При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 20 мин.	Комплект вопросов и заданий к зачету Набор тестовых заданий в форме, реализуемой системой тестирования

Для оценки студента принята следующая бально-рейтинговая система.

Вид деятельности/контроля/оценочного средства	Максимально возможное количество баллов
Задания к лабораторным работам	
0.Задания к теме Пропозициональная логика	3
1. Основы PROLOG. Простая реляционная база данных. Задание к лаб. работе.	5
2. Программирование на PROLOG. Определение новых понятий, рекурсия. Задание к лаб. работе	6
3. Программирование на PROLOG. Бэктрекинг, отсечение, отрицание, циклы, хвостовая рекурсия. Задание к лаб.работе.	7
4. Программирование на PROLOG. Работа со списками. Задание к лаб.работе.	5
5. Программирование на PROLOG. Реляционная база данных. Задание к лаб.работе.	7
6. Решение логических задач. Задание к лаб.работе.	7
7. Планирование деятельности в детерминированных условиях. Задание к лаб.работе.	10
8. Технология разработки экспертной системы. Задание к лаб.работе.	10
9. Экспертные системы на основе машинного обучения. Задание к лаб.работе.	10
Максимально возможное количество баллов по лабораторным работам	70
Тестирование с помощью программной системы контроля знаний Quick-TUTOR	5
Подготовка доклада по оговоренной теме	10
Зачёт	15

Выполнение задания лабораторной работы оценивается на основе следующих критериев:

- правильность выполнения задания;
- демонстрация уверенного владения приемами работы с программными продуктами;
- своевременность выполнения задания;

- соответствие работы требованиям к содержанию и оформлению.

Баллы по докладу выставляются на основе оценки следующих критериев:

- полнота собранного материала;
- полнота анализа и систематизации научно-технической информации по заданной теме;
- свободное владение содержанием;
- умение соблюдать заданную форму изложения;
- демонстрация навыков оформления результатов исследований в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы;
- умение свободно и корректно отвечать на вопросы и замечания аудитории;
- укладывается в рамки регламента.

Баллы по зачёту выставляются на основе оценки следующих критериев:

- точность и развернутость ответа;
- логичность изложения материала;
- использование соответствующей терминологии, стиля изложения.

Для зачёта студенту достаточно набрать в ходе семестра 70 баллов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Станкевич Л.А. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 397 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02126-4 Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/A45476D8-8106-487A-BA38-2943B82B4360>
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 243 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01042-8. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/42B01502-12E3-49BB-9F9D-D2B15A23F79F>

б) дополнительная учебная литература:

1. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. / М.Тим Джонс; Пер. с англ. Осипов А. И. - М.: ДМК Пресс, 2011. – 312с.:ил. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1244/>
2. Рассел, Норвиг. Искусственный интеллект: современный подход. М., Вильямс, 2006, 1408с.
3. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения проблем. М., Вильямс, 2003, 864с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Сайт Российской ассоциация искусственного интеллекта www.raai.org

Сайт online-университета www.intuit.ru

Открытые курсы по машинному обучению <https://www.coursera.org/course/ml>, университет

Стэнфорда, США (русские субтитры)

Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"» <http://e.lanbook.com/> – Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет..

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит**.

Электронно-библиотечная система «Знаниум» - www.znanium.com – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000**.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000**.

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - www.biblio-online.ru. Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во одновременных доступов - **безлимит**.

Электронная полнотекстовая **база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>, договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/> - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г., доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

При подготовке к ним обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной про-

граммы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пункте 6.2.2. РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются баллами.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов или тестовых опросов по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

Лекционные материалы, содержание лабораторных работ, задания, дополнительные материалы к изучению, вопросы к зачету приведены в электронном курсе на образовательном портале НФИ КемГУ по адресу <http://moodle.dissw.ru/course/view.php?id=625>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса широко используются информационные технологии такие как:

1. Чтение лекций с использованием электронного конспекта слайд-лекций, подготовленных составителем.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием систем программирования SWI-PROLOG.
3. Тестирование с помощью программы Quick-TUTOR (разработка составителя).
4. Применение в ходе чтения лекций баз данных на языке PROLOG, а также другого инструментария – искусственных нейронных сетей, строителей решающих деревьев и др., которые были разработаны составителем либо являются продуктами прочих производителей (Basegroup Deductor Lite, Microsoft Analysis Services).
5. Проверка лабораторных заданий и консультирование посредством системы moodle, электронной почты.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины производится на базе мультимедийных учебных аудиторий НФИ КемГУ. Для проведения лекций необходимы проектор, экран и средство для просмотра презентаций MS PowerPoint.

Для выполнения практических заданий и для проведения лабораторных работ используются ПК в компьютерных классах 4 корпуса с наличием системы программирования SWI-PROLOG.

Для проведения тестирования требуется программа Quick-TUTOR (разработка составителя).

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья зависит от состояния их здоровья и конкретных проблем, возникающих в каждом отдельном случае.

- При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов от преподавателя курса требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Говорить следует немного громче и четче.

- На занятиях преподавателю требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также к использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение.

- В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Все лекции курса снабжены компьютерными мультимедийными презентациями.

- В процессе работы со слабовидящими студентами педагогическому работнику следует учитывать, для усвоения информации слабовидящим требуется большее количество повторений и тренировок по сравнению с лицами с нормальным зрением.

- Информацию необходимо представлять в том виде, в каком ее мог бы получить слабовидящий обучающийся: крупный шрифт (16 - 18 пунктов). Следует предоставить возможность слабовидящим использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий по курсу. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном - это его способ конспектировать. Не следует забывать, что все записанное на доске должно быть озвучено.

- В работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты.

12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)		Формы работы
		для очной формы, практ.	для очно-заочной формы, практ.	
1	Структура исследований в области искусственного интеллекта	2	2	Занятие с разбором конкретной ситуации
2	Представление знаний и база знаний	2	2	Занятие с разбором конкретной ситуации
3	Схемы, стратегии и механизмы вывода в СИИ	2	2	Занятие с разбором конкретной ситуации, с заранее запланированными ошибками.
4	Промышленная технология создания систем, основанных на знаниях	2	2	Занятие с разбором конкретной ситуации
5	Экспертные системы и примеры	2	2	Занятие с разбором конкретной ситуации, с заранее запланированными ошибками.
	ИТОГО по дисциплине:	10	10	

Составитель (и):

Шехтман В.Е.,

доцент кафедры информатики и вычислительной техники

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))