Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50310dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А. В. Фомина
23 июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Разработка экспертных систем

Направление подготовки
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки
Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2021

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3
1.1 Формируемые компетенции 3
1.2 Индикаторы достижения компетенций 3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 4
3.1 Учебно-тематический план 4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 7
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 7
5.1 Учебная литература 8
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 8
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 9
6 Иные сведения и (или) материалы. 10
6.1. Темы письменных учебных работ 10
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 10

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-1.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции *(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)*	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная		ПК-1 Способен применять математические методы с учетом допущений и ограничений, связанных с выбранным математическим материалом, и обосновывать выбор алгоритма решения задачи

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 Способен применять математические методы с учетом допущений и ограничений, связанных с выбранным математическим материалом, и обосновывать выбор алгоритма решения задачи	1.1 Использует современные математические методы при разработке алгоритмов решения задач 1.2 Определяет допущения и ограничения математических методов при решении профессиональных задач 1.3 Использует математические материалы для разработки схем взаимодействия программы с другими программами 1.4 Выбирает математический материал для описания метода организации входных и выходных данных алгоритмов	Б1.В.05 Прикладная статистика и анализ данных Б1.В.06 Вычислительная математика Б1.В.ДВ.01 Математические модели и методы искусственного интеллекта Б1.В.ДВ.01.02 Разработка экспертных систем Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика. Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	1.5 Выбирает математический материал для разработки СИИ	

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен применять математические методы с учетом допущений и ограничений, связанных с выбранным математическим материалом, и обосновывать выбор алгоритма решения задачи	1.1 Использует современные математические методы при разработке алгоритмов решения задач 1.2 Определяет допущения и ограничения математических методов при решении профессиональных задач	**Знать**: – основные современные модели и методы, используемые для построения и функционирования экспертных систем, **Уметь**: – определять ограничения и допущения моделей экспертных систем для решения профессиональных задач **Владеть** – навыками использования, проектирования и разработки элементов экспертных систем.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	180		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	68		
Аудиторная работа (всего):	68		
в том числе:			
лекции	18		
лабораторные работы	50		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76		
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Экзамен – 5 семестр (36 часов)		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	лаб.		
1-4	Основные понятия теории искусственного интеллекта.	12	2	-	10	Отчет по лабораторной работе
5-10	Методы поиска решений в пространстве состояний	26	2	10	14	Отчет по лабораторной работе
11-14	Модели представления знаний	34	4	14	16	Отчет по лабораторной работе
15-18	Проектирование модели предметной области	34	4	14	16	Отчет по лабораторной работе
	Проектирование экспертной системы	38	6	12	20	
	Промежуточная аттестация	36				Экзамен
	Всего:	180	18	50	76	-

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**Основные понятия теории искусственного интеллекта**	
	Содержание лекционного курса	
1.1.	Основные понятия и определения	Этапы развития теории искусственного интеллекта. Классификация задач. Модель предметной области. Процедура решения задач.
1.2.	Инженерия знаний в экспертных системах	Методы инженерии знаний. Теоретические аспекты получения знаний. Методы извлечения явных и скрытых знаний. Структурирование знаний в модель предметной области
2	**Методы поиска решений в пространстве состояний**	
	Содержание лекционного курса	
2.1	Основные определения и методы.	Пространство состояний. Метод полного перебора в ширину. Метод полного перебора в глубину. Эвристические методы поиска. Метод разбиения на подзадачи. Достоинства и недостатки методов.
	Темы лабораторных занятий	
2.1.	Основы разработки Prolog-программ.	Общие сведения о языке Prolog. Понятие факта, правила, запроса и процедуры. Механизм сопоставления и поиска с возвратом. Основные элементы языка

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Prolog.
2.2.		Основы работы в консоли Prolog. Основы работы с программными файлами. Справка и помощь в среде SWI-Prolog. Основы трассировки и отладки в SWI-Prolog. Графические интерфейсы на базе SWI-Prolog. Загрузка и запуск программ SWI-Prolog'a.
3	**Модели представления знаний**	
Содержание лекционного курса		
3.1	Формально-логические модели представления знаний	Классификация моделей представления знаний, модель представления знаний в исчислении высказываний и исчисление предикатов как метод представления знаний.
3.2	Модели представления знаний	Продукционная модель знаний, представление знаний в виде семантической сети и в виде фреймов. Представление нечетких знаний.
Темы лабораторных занятий		
3.1	Создание модели базы знаний.	Создание модели. Создание факта. Создание поля.
3.2	Создание простого правила.	Создание правила. Описание части условий. Описание части действий.
4	**Проектирование модели предметной области**	
Содержание лекционного курса		
4.1	Методология. Модели предметной области	Методология ситуационного и концептуального анализа. Метод ситуационного анализа и проектирования предметной области.
4.2	Концептуальная модель	Объединение множеств, система приобретения знаний «помощник эксперта», система «Малый Решатель Проблем».
Темы лабораторных занятий		
4.1.	Создание правила: формулы.	Использование формул в части условий. Использование формул в части действий.
4.2.	Создание правила. Создание тестового сценария. Создание перечисления.	Атрибуты. Добавление входного факта. Добавление ожидаемого факта. Запуск тестового сценария. Создание перечисления.
5	**Проектирование экспертной системы**	
Содержание лекционного курса		
5.1	Экспертные системы	Архитектура экспертной системы. Эволюция экспертных систем. Стадии разработки экспертной системы. Фазы разработки экспертной системы.
5.2	Нечеткие экспертные системы	Архитектура нечетких систем. Пример работы нечеткой экспертной системы.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Пакеты нечеткой логики.
Темы лабораторных занятий		
5.1.	Разработка экспертной системы	Разработка экспертной системы на основе продукционной модели.
5.2.		Разработка экспертной системы на основе фреймовой модели.

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы
Семестр 5				
Текущая учебная работа в семестре (Выполнение заданий)	**60**	Индивидуальные лабораторные задания (отчет о выполнении) (5 работ)	**За одно индивидуальное задание до:** **5 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **7 балла** (выполнено 66 - 85% заданий) **10 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	25 - 50
		Индивидуальные лабораторные задания (отчет о выполнении) (2 работы)	**За одно индивидуальное задание до:** **3 балла** (выполнено 51 - 75% заданий) **5 баллов** (выполнено 76 - 100% заданий)	6- 10
Итого по текущей работе в семестре				31 - 60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	**8 баллов** (пороговое значение) **16 баллов** (максимальное значение)	8 – 16
		Решение задачи	**12 баллов** (пороговое значение) **24 балла** (максимальное значение)	12 - 24
				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	*Экзамен*		*Зачет*
		Оценка	*Буквенный эквивалент*	*Буквенный эквивалент*
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8250-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451321.

Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8251-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452212.

Дополнительная учебная литература

Малышева, Е.Н. Экспертные системы. Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е.Н. Малышева. – Кемерово : Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2010. – 86 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227739 . – Текст : электронный.

Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933. – ISBN 978-5-4332-0013-5. – Текст : электронный.

Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 130 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84083.

Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/991954

Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Воронов, А.Е. Технология использования экспертных систем : практическое пособие / А.Е. Воронов. – Москва : Лаборатория книги, 2011. – 109 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142527 (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-504-00525-6. – Текст : электронный.Лубенцов, В.В. Обзор существующих экспертных систем : практическое пособие / В.В. Лубенцов. – Москва : Лаборатория книги, 2012. – 116 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141520. – ISBN 978-5-504-00571-3. – Текст : электронный.

Хабаров, С. П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-9239-0624-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45746. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение

дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *стационарное* - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки). **Используемое программное обеспечение:** Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
508 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *стационарное* - компьютер преподавателя, проектор, экран. **Оборудование:** *стационарное* – компьютеры для обучающихся (18 шт.). **Используемое программное обеспечение:** MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog (свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

2. Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru

3. Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com

4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - http://window.edu.ru/catalog/

5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - https://uisrussia.msu.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 9 - Темы письменных учебных работ

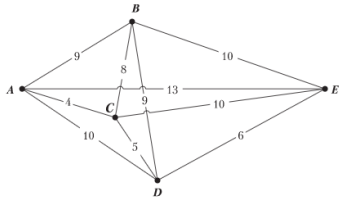
Раздел	Темы	Контрольные точки
Методы поиска решений в пространстве состояний	Основы разработки Prolog-программ.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию
Модели представления знаний	Создание модели базы знаний.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию
	Создание простого правила.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию
Проектирование модели предметной области	Создание правила: формулы.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию
	Создание правила. Создание тестового сценария. Создание перечисления.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию
Проектирование экспертной системы	Разработка экспертной системы на основе продукционной модели.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию
	Разработка экспертной системы на основе фреймовой модели.	Отчет по индивидуальному лабораторному заданию

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 10 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Раздел 1. Основные понятия теории искусственного интеллекта.		
Тема 1.1 Основные понятия и определения.	1. Что является объектом исследования в системе искусственного интеллекта? 2. Какими свойствами должна обладать любая интеллектуальная система? 3. Какими	1. Определите объемы знаков «Человек», «Дорожный знак», «Столица». 2. Какие бы кластеры вы предписали к понятиям «ученик», «учитель», «директор»?

	особенностями обладают системы искусственного интеллекта по сравнению с традиционными алгоритмическими системами? 4. Дайте определение системе искусственного интеллекта. 5. Как менялось понятие «задачи» на различных этапах развития представлений об интеллектуальной системе? 6. Какие можно выделить категории знаков? 7. Какова структура знака? 8. Чем отличается знание отданных? 9. Какими свойствами должна обладать система знаний? 10. Какими свойствами обладает знание? 11. Что такое кластер? 12. Что содержат процедурные знания? 13. Что содержат декларативные знания? 14. В чем заключается принцип активности? 15. Что понимается под «концептуальной моделью» предметной области?	
Тема 1.2 Инженерия знаний в экспертных системах.	1. Что мы понимаем под «решением» задачи? 2. Что такое алгоритм решения задач? 3. Какие проблемы изучает инженерия знаний? 4. Как интерпретируется понятие	1. В задаче «Построить биссектрису угла треугольника» определите начальное и конечное (целевое) состояния предметной области и постройте пространство состояния для данной задачи. 2. Используя объективно-структурированный подход, составьте примерную стратифицированную модель

	«извлечение знаний», какие основные методы используются для его получения? 5. В чем сущность психологических проблем взаимодействия с экспертами? 6. Какие методы применяются для получения явных знаний? 7. Что понимается под скрытыми знаниями, каковы основные подходы к их получению? 8. Какие существуют основные подходы к решению проблемы структурирования знаний? 9. Какие существуют основные типы моделей представления знаний?	по любой предметной области.
Раздел 2. Методы поиска решений в пространстве состояний		
Тема 2.1 Основные определения и методы.	1. В какой форме можно представить пространство состояний? 2. Какие методы поиска в пространстве состояний вы знаете? 3. Как искать решение задачи по методу полного перебора в ширину? 4. Как определяется решение задачи по методу полного перебора в глубину? 5. Какая информация называется эвристической? 6. В чем состоят эвристические методы перебора? 7. В чем заключаются достоинства и недостатки методов «грубой силы»? 8. В каких случаях рекомендуется применять метод разбиения на подзадачи?	1. Турист должен построить свой маршрут так, чтобы побывать в каждом из n городов только один раз и возвратиться в исходный город. Найдите кратчайший путь.  2. На рисунке задана маршрутная сеть между населенными пунктами, лежащими на двух берегах реки. K и L – мосты, связывающие города одного берега с другим. На дугах между пунктами указаны расстояния. Из пункта A в пункт в T можно через K или L. Постройте И/ИЛИ-граф для данной задачи, определите кратчайший путь из A в T.

	9. Какова структура И/ИЛИ-трафа? 10. Какая вершина называется заключительной? 11. Каково условие раскрытия И-вершины? 12. Каково условие раскрытия ИЛИ-вершины 13. Какая вершина называется разрешимой? 14. Какой оператор является ключевым?	
Раздел 3. Модели представления знаний.		
Тема 3.1 Формально-логические модели представления знаний	1. Какая система называется формальной? 2. Что называется исчислением, высказыванием и исчислением высказываний? 3. Каковы составляющие формальной модели предметной области? 4. Что содержит алфавит исчисления высказываний? 5. Перечислите основные законы булевой алгебры. 6. Каковы базовые аксиомы исчисления высказываний? 7. Что называется нормальной формой формулы исчисления высказываний? 8. Укажите условия общезначимости формулы. 9. Укажите свойства исчисления высказываний как аксиоматической системы. 10. В чем заключается алгоритмическая проблема разрешения в исчислении высказываний?	1. Задача о вождении автомобиля. Вождение (увеличение/уменьшение скорости или останов, пропуск сзади идущего транспорта) осуществляются в зависимости от качества дороги (главная, второстепенная), указателей на дороге (ограничение на скорость, переход). Смоделируйте процесс управления автомобилем. 2. Опишите предметную область студенческой жизни.

	11. Каковы методы оценки тождественности формулы? 12. В чем суть алгоритма редукции? 13. В чем заключается принцип резолюций? Каковы его свойства? 14. Дайте определение предиката. 15. Охарактеризуйте исчисление предикатов как метод представления знаний. 16. Каковы базовые аксиомы исчисления предикатов? 17. Как осуществляется преобразование формул в исчислении предикатов? 18. Что такое предваренная форма? 19. Как осуществляется логический вывод в исчислении предикатов? 20. Какие есть стратегии резолюции в исчислении предикатов?	
Тема 3.2 Модели представления знаний	1. Как строится дерево опровержения? 2. Что послужило теоретическим базисом для определения продукции? 3. Дайте наиболее общий вид продукционного правила. Какие проблемы решаются с его помощью? 4. Каков механизм вывода в системе продукций? 5. Какова структура продукционной системы и возможные се варианты? 6. В чем сущность механизма сопоставления	1.Построить ассоциативную сеть «институт» с указанием вершин и типов отношений 2. Построить фреймовую модель «институт» с указанием вершин и типов отношений

	по образцу? 7. Что понимается под конфликтным набором правил? 8. Каковы достоинства и недостатки продукционного преставления знаний? 9. Дайте определение семантической сети. 10. Какие свойства отношений используются в семантической сети? 11. Какие типы семантической сети вы знаете? 12. Какова структура предикатной сети? Где используются такие сети? 13. Что понимается под атрибутивной семантической сети? Какова ее структура? 14. Как задается интенсионал семантической сети? 15. Как формируется экстенсиональная составляющая семантической сети? 16. Каковы принципы организации вывода на сетях? 17. Что понимается под наследованием? Какие типы наследования вы знаете? 18. Каковы достоинства и в чем недостатки семантической сети? 19. Дайте определение понятию «фрейм». 20. В связи с какими проблемами было разработано представление знаний в виде фреймов?	

	21. Какова структура фрейма? 22. Какие типы фреймов вы знаете? 23. Какую роль играют исчисление предикатов? 24. Перечислите тины присоединённых процедур, приведите примеры процедур. 25. Как организуется вывод на фреймах? 26. Как связаны представления знаний в виде фреймов, семантической сети и продукций? 27. Перечислите достоинства и недостатки фреймовых представлений. 28. Какие виды гибридных моделей представления знаний наиболее популярны и почему? 29. Когда возникает необходимость в гибридных моделях представления знаний? 30. Что такое функция принадлежности? 31. Как определяются нечеткие множества? 32. Что называется объединением нечетких множеств? 33. Как определяется пересечение нечетких множеств? 34. Что такое дополнение нечеткого множества? 35. Как определяется композиция (свертка) A ○ B? 36. Как организуется нечеткий	

	вывод? 37. Как устроены нечеткие правила? 38. Как осуществляется нечеткий логический вывод?	
Раздел 4. **Проектирование модели предметной области**		
Тема4.1 Методология. Модели предметной области	1. Какие идеи положены в основу психологической концепции ситуационного анализа? 2. Каковы основные положения метода ситуационного управления? 3. Почему возникла необходимость в семиотическом подходе к описанию систем ситуационного управления? 4. Сущность семиотического подхода к описанию предметной области. 5. Какие связи могут быть между знаками и реальным миром?	1. У экспертной системы есть цель «Определить рейтинг клиента для получения банковского кредита». Постройте концептуальную структуру единичного решения до двухуровневой древовидной структуры. 2. Постройте концептуальную структуру единичного решения для цели «Пропустить студента через турникет».
Тема 4.2 Концептуальная модель	1. Какова структура единичного решения, является ли она инвариантной по отношению к предметной области? 2. Какие типы сущностей предметной области образуют концептуальную структуру единичного решения (КСЕР); как они связаны между собой? 3. Какие типы отношений образуют КСЕР? 4. Каково максимально возможное число структурных и семантических отношений возможно в КСЕР?	1. Постройте дерево концептуальной структуры единичного решения для задачи: «Включить красный свет светофора на перекрёстке». 2. Создайте небольшую концептуальную модель по любой предметной области.

	5. Как задается цель управления в КСЕР? 6. Какие логические операции можно выполнять над КСЕР? 7. Приведите пример пересечения КСЕР по субъекту действия и действию. 8. Как формируется концептуальная структура предметной области в целом? 9. Какую форму представления знаний имеет концептуальная модель предметной области?	
Раздел 5. Проектирование экспертной системы		
Тема 5.1 Экспертные системы	1. Чем отличаются экспертная система от нечеткой экспертной системы? 2. Приведите структуру нечеткой экспертной системы и опишите функциональное назначение ее основных блоков. 3. Объясните механизм фаззификации исходных скалярных данных. 4. Как работает механизм логического вывода в нечеткой экспертной системы? 5. Какие методы применяются для вычисления значений левой части нечеткого правила и опишите их? 6. Как работает механизм дефаззификации нечетких значений правой части правила в скалярные? 7. Опишите сущность методов максимума и центра тяжести.	1. После ежегодного медицинского осмотра некоторого пациента у врача есть плохая новость и хорошая. Плохая новость состоит в том, что проверка на наличие серьезного заболевания оказалась положительной, а точность результатов проверки составляет 99%. Это означает, что вероятность получения положительного результата проверки, если пациент имеет это заболевание, равна 0:99 и такова же вероятность получения отрицательных результатов проверки, если пациент не имеет этого заболевания. Хорошая новость состоит в том, что это редкое заболевание, и поражает оно только 1 из 10 000 человек того возраста, в котором находится пациент: Почему новость, что это заболевание редкое, названа хорошей? Определите шансы того, что пациент действительно имеет данное заболевание. 2. Придумайте свои примеры с подробным описанием применения нечетких систем в народном хозяйстве.

	8. Опишите основные этапы проектирования нечетких систем.	
Тема 5.2 Нечеткие экспертные системы	1. За счет каких особенностей нечетких систем достигается существенное сжатие объема базы данных? 2. Опишите свойства времени и проблемы его описания в интеллектуальных корпоративных системах. 3. Какие шкалы времени известны и как они соотносятся друг с другом? 4. Определите понятия точечных и интервальных событий. Какими свойствами они обладают? 6. Какими основными метрическими, неметрическими, периодическими отношениями обладают точечные и интервальные события? 7. Опишите структуру и содержание логики вывода. Приведите примеры 8. В чем сущность проблемы работ с недоопределенными знаниями? 9. Какие подходы известны к проблеме обработки недоопределенных знаний? 10. Опишите Стэндфордскую модель фактора уверенности и се особенности? Когда ее целесообразно применять?	1. Приведите примеры отношений между точечными и интервальными событиями. 2. Три заключенных А, В и С заперты в своих камерах. Всем известно, что один из них завтра будет казнен, а другие помилованы, но только губернатор знает, кто именно будет казнен. Заключенный А просит охранника об одолжении: «Пожалуйста, узнайте у губернатора, кто будет казнен, а затем передайте сообщение одному из моих друзей В или С, чтобы он знал, что утром будет помилован». Охранник соглашается, а после возвращения говорит заключенному А, что передал сообщение о помиловании заключенному В. Определите шансы заключенного А на то, что он. будет казнен, при наличии этой информации.

Составитель (и): Решетникова Е. В., зав. кафедрой математики, физики и

математического моделирования

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)