

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горбунов Алексей Александрович
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе
Дата подписания: 27.08.2024
Уникальный программный ключ:
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

**Магистратура по направлению подготовки
27.04.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль) «Системный анализ и управление в
организационно-технических системах»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины

формирование у обучающихся знаний и компетенций в области применения экспертных систем и систем искусственного интеллекта в системах управления МЧС России.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-4	Использовать программные средства и экспертные системы поддержки принятия решений при управлении организационно-техническими системами

Задачи дисциплины

- изучение принципов построения интеллектуальных систем;
- изучение механизмов разработки и принципов функционирования экспертных систем;
- овладение навыками использования инструментальных средств разработки экспертных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий	
Знает: порядок и методы обработки данных о состоянии природных систем (окружающей среды), - характерные признаки (предвестники) возникновения кризисных ситуаций различной природы и характера; опасные природные процессы - основы и принципы создания программных продуктов ПК-4.1.	Знает Способы применения технологии экспертных систем и систем поддержки принятия решений для обработки данных о состоянии природных систем (окружающей среды); ПК-4.1.РО-1 Принципы создания ЭС для решения задач управления (способы представления знаний и механизмы логического вывода); ПК-4.1.РО-2 Способы описания предметной области для решения задач управления в интеллектуальных системах ПК-4.1.РО-3
Умеет составлять на основе полученной оценки информации прогнозы возникновения и развития ЧС ПК-4.2.	Знает Методы получения, обработки и оценки информации для построения ЭС, использующихся в системах поддержки принятия решений по вопросам прогнозирования ЧС ПК-4.2.РО-1 Умеет

	Разрабатывать ЭС для анализа информации, оценки и прогнозирования ЧС ПК-4.2.РО-1
Владеть навыком математического прогнозирования; математического моделирования опасных природных (техногенных) процессов; краткосрочного (оперативного), среднесрочного и долгосрочного прогнозирования; проведения анализа состояния природных систем (окружающей среды) с помощью стандартных технологий ПК-4.3.	Знает Модели представления знаний, применяемые при построении ЭС ПК-4.3.РО-1 Порядок использования интеллектуальных систем для проведения анализа состояния природных систем (окружающей среды) ПК-4.3.РО-2 Умеет Применять стандартные оболочки ЭС для построения составных частей систем поддержки принятия решений ПК-4.3.РО-3

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы магистратуры, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) «Системный анализ и управление в организационно-технических системах».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			1	2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	36	36
Контактная работа, в том числе:		8	2	6
Аудиторные занятия		8	2	6
Лекции (Л)		2	2	
Практические занятия (ПЗ)		6		6
Самостоятельная работа (СРС)		64	34	30
Зачет		+		+

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1 Принципы построения интеллектуальных систем	40	2				38
2	Тема №2 Средства создания экспертных систем	32		6/2**			26
	Зачет	+				+	
	Итого	72	2	6/2**		+	64

* *практическая подготовка при реализации дисциплин организуется путем проведения практических и семинарских занятий, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью*

** *где 2 часа – практическая подготовка*

4.3 Содержание учебной дисциплины для обучающихся заочной формы обучения

Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем

Лекция

Особенности построения интеллектуальных систем. Технологии экспертных систем (ЭС) и систем поддержки принятия решений (СППР). Представление знаний в экспертных системах.

Самостоятельная работа.

Основные способы вывода решений.

Особенности построения систем, основанных на знаниях.

Описание предметной области с помощью фреймов.

Изучение оболочки экспертной системы.

Рекомендуемая литература:

Основная [1, 2]

Дополнительная [1,3]

Тема 2. Средства создания экспертных систем

Практическое занятие, в том числе практическая подготовка.

Создание экспертных систем предметной области МЧС России с помощью инструментальных средств.

Самостоятельная работа.

Способы построения ЭС. Языки программирования для искусственного интеллекта. Примеры построения ЭС. Инструментальные средства разработки ЭС. Основные положения языка Prolog. Работа со списками в ЭС.

Рекомендуемая литература:

Основная [2]

Дополнительная [1,2,3]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы учебной дисциплины используется традиционная образовательная технология, основой которой является системный принцип построения разделов и тем.

На всех лекционных занятиях, целью которых является приобретение знаний, используется мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

Практические занятия проводятся в процессе активного взаимодействия с преподавателем.

Общими дидактическими целями практического занятия являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Активно используется самостоятельное выполнение каждым обучающимся учебной группы индивидуальных практических заданий по изученной теме и последующий контроль преподавателем их выполнения в дистанционном режиме.

Цель решения индивидуальных практических заданий - проверка уровня индивидуальной готовности обучающегося к решению практических задач по должностному предназначению на основе материала изученной темы.

- Образовательными задачами индивидуальных заданий являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;

- решение спектра практических задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, и т.п.);

- выполнение вычислений, расчетов;

- работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, а также на самостоятельное изучение материала дисциплины, что обеспечивает выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, докладов, решения задач и тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета.

6.1 Примерные оценочные материалы

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Понятие интеллектуальной информационной системы.
2. Структура системы поддержки принятия решений.
3. Структура интеллектуальной информационной системы.
4. Структура экспертной системы
5. Возможности, достоинства и недостатки ЭС.
6. Языки представления знаний в ЭС.
7. Понятие знаний. Отличие данных и знаний.
8. Механизмы логического вывода.

Типовые задания для тестирования:

1. Статическая ЭС - это

эс, осуществляющая оценку вариантов решений

эс, решающая задачи в условиях

2.Процедура, выполняющая интерпретацию запроса пользователя к БЗ и формирующая ответ в удобной для него форме, - это

изменяющихся во времени исходных данных и знаний
эс, осуществляющая генерацию вариантов решений
эс, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний

механизм объяснения
механизм вывода
интеллектуальный интерфейс
механизм приобретения знаний

3.Семантическая сеть - это:

ориентированный граф, вершины которого - понятия. А дуги - отношения между ними
модель, позволяющая представить знание в виде предложения типа "если (условие), то (действие)"
совокупность классов и объектов предметной области
структура данных, предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации

4.Экспертная система состоит из:

интеллектуального интерфейса
интеллектуального интерфейса, базы знаний, механизма выдачи заключений
базы знаний
механизма вывода заключений

5.Фрейм - это:

совокупность классов и объектов предметной области
ориентированный граф, вершин которого - понятия, а дуги - отношения между ними
структура данных, предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации
модель, позволяющая представить знание в

6. Главное отличие интеллектуальных баз данных от обычных заключается в

виде предложений типа "если (условие), то (действие)"

наличии "интеллектуального" интерфейса для облегчения взаимодействия с пользователем возможности выборки по запросу необходимой информации, которая может явно не храниться, а выводиться из имеющейся в БД использовании при взаимодействии с пользователем когнитивной графики для создания запроса необходимости иметь для работы с интеллектуальной базой знаний коэффициент интеллекта IQ не менее 95

7. Самообучающаяся ИИС, которая в качестве единиц знаний хранит собственно примеры решений и позволяет по запросу подбирать и адаптировать наиболее похожие примеры называется:

системой с индуктивным выводом нейронной сетью системой, основанной на прецедентах

8. Назовите основные компоненты экспертной системы

механизм вывода СУБД механизм объяснения база знаний механизм приобретения знаний программа вывода результата прикладная программа интеллектуальный интерфейс

9. Аналитическая ЭС

ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений эс, решающая задачи в условиях не

изменяющихся во времени исходных данных и знаний
эс, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
эс, осуществляющая генерацию вариантов решений

10. Модели реализующие обмен сообщениями между объектами в большей степени ориентированные на решение динамических задач и отражение поведенческой модели - это

логическая модель
продукционная модель
семантическая модель
объектно-ориентированная модель
фреймовая модель

11. Самообучающаяся ИИС хранящая в качестве единиц знаний примеры решений и позволяющая по запросу подбирать и адаптировать наиболее подходящие случаи это

адаптивная ИС
система основанная на прецедентах
информационное хранилище
модель предметной области

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Особенности ЭС
2. Принципы построения экспертных систем
3. Структура и классификация ЭС
4. Технология разработки ЭС
5. Этапы проектирования ЭС
6. Создание и режимы работы ЭС
7. Технология создания экспертных систем
8. Методы работы со знаниями
9. Модели и методы решения задач

10. Планирование задач
11. Вывод решений на основе предикатных моделей
12. Способы поиска решений
13. Вывод решений на основе продукционных моделей
14. Количественные методы вывода решений
15. Экспертные системы и их взаимодействие с ЭВМ
16. Инструментальные средства создания экспертных систем
17. Классификация и общая характеристика инструментальных средств
18. Язык программирования Lisp
19. Язык представления знаний FRL
20. Язык программирования Prolog
21. Основы логического программирования
22. Использование дизъюнкции и отрицания
23. Управление поиском решения
24. Процедурность Prologa
25. База знаний экспертной системы
26. Создание проектов с графическим интерфейсом

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	зачтено

		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено
--	--	---	------------

7. Ресурсное обеспечение учебной дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Microsoft Windows 7 Professional – ПО-BE8-834 [Лицензионное]

Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]

7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]

Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]

Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое]

МойОфис Образование – ПО-41В-124 [Свободно распространяемое - Отечественное]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Системный анализ - https://systems-analysis.ru/systems_analysis.html

Системный анализ информационных систем <https://lektsii.org/7-94478.html>

Системный анализ информационно управляющих систем - tudmed.ru/view/dondik-em-sistemnyy-analiz-informacionno-upravlyayuschih-sistem

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

<http://magbvt.ru/jornal.html>;

https://www.prj-exp.ru/gost/gost_34-003-90.php

<http://magbvt.ru/jornal.html>

7.3. Литература

Основная литература:

1. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : Сибирский

федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84358.html>

2. Малышева, Е. Н. Экспертные системы : учебное пособие по специальности «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Е. Н. Малышева. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2010. — 86 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22126.html>

Дополнительная литература:

1. Кудинов, Ю. И. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 с. — ISBN 978-5-88247-653-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55089.html>

2. Богомолова, М. А. Экспертные системы (техника и технология проектирования): методические указания к лабораторным работам / М. А. Богомолова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 47 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71908.html>

3. Системный анализ и принятие решений/2-е изд., перераб. и доп: учебник / Артамонов В.С., Антюхов В.И., Гвоздик М.И. и др. СПб.: Изд-во СПб УГПС МЧС РФ, 2017. 352 с.
<http://elib.igps.ru/?12&type=document&did=ALSFR-3e0f3e7e-e3ba-4142-96e7-7c4509d0e82a>.

7.4 Материально-техническое обеспечение

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

При проведении занятий по теме 2 используется компьютерный класс, оборудованный персональными ЭВМ, объединенными в локальную вычислительную сеть и имеющими доступ к сети Интернет.

Для обучения по дисциплине также используются следующие технические средства обучения:

1. Мультимедийный проектор.
2. Интерактивная доска.

Автор: кандидат военных наук, профессор Щетка Владимир Федорович