

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
А.А. ЕЖЕВСКОГО

Кафедра «Информатика и математическое моделирование»

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Учебно-методические указания
к выполнению самостоятельной работы
по курсу «Экспертные системы» для студентов направления:

09.03.03 Прикладная информатика

Молодежный, 2020

Печатается по решению методической комиссии института экономики, управления и прикладной информатики Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского.

Протокол №3 от 26 ноября 2020 г.

Рецензенты: к.т.н., доцент, директор института экономики, управления и прикладной информатики Федурин Н.И.; доцент кафедры информатики и математического моделирования Беякова А.Ю.

Бендик Н.В. Учебно-методические указания к выполнению самостоятельной работы по курсу «Экспертные системы» студентов направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» [Текст] / Н.В. Бендик – Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2020. – 19 с.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Формирование у студентов профессиональных компетенций в области современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем.

Основные задачи освоения дисциплины:

- определение места изучаемых экспертных систем среди других информационных систем;
- ознакомление с основами искусственного интеллекта;
- изучение математических и алгоритмических основ экспертных систем, а также моделей представления знаний на основе систем продукций, семантических сетей и фреймов;
- изучение этапов проектирования, внедрения и сопровождения экспертных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экспертные системы» находится в вариативной части Блока 1 учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

Форма итогового контроля зачет.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

(ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код	Результаты освое-	Индикаторы	Перечень планируемых
ПК-1	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ИД-1 _{ПК-1} Использует методы обследования организации	- знать: методы обследования организации -уметь: применять методы обследования организации
		ИД-2 _{ПК-1} Выявляет информационные потребности пользователей	- знать: методы и способы выявления информационных потребностей пользователей -уметь: выявлять инфор-
		ИД-3 _{ПК-1} Применяет методику проведения обследования организа-	- знать: способы проведения обследования организации -уметь: формировать тре-
ПК3	Способность проектировать ИС по видам обеспечения	ИД-1 _{ПК-3} Использует методологии и средства проектирования ИС	знать: методологии и средства проектирования ИС уметь: использовать современные методологии
		ИД-2 _{ПК-3} Проектирует ИС на основе имеющихся решений.	знать: этапы жизненного цикла ИС уметь: проектировать ИС на основе имеющихся решений

		ИД-3 _{ПК-3} Применяет навыки применения готовых решений при проектировании ИС.	<p>знать: системы автоматизированного проектирования ИС</p> <p>уметь: проектировать ИС с использованием CASE-</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными воз-

возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА
САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 7 , вид отчетности – зачет (7 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	42	42
в том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа:	66	66

Курсовой проект (КП) ¹		
Курсовая работа (КР) ²		
Расчетно-графическая работа (РГР)		
Реферат (Р)	6	6
Эссе (Э)		
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена ²		
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 4_, вид отчетности 4 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
в том числе:		

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Лекции (Л)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа:	96	96
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	6	6
Самостоятельное изучение разделов	60	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30
Подготовка и сдача экзамена ²		
Подготовка и сдача зачета	-	-

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	работы	самост. работ (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1.	Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта	2		4	10	Опрос, защита лабораторных работ
2	Модели представления знаний	4		8	16	Опрос, защита лабораторных работ
3	Традиционные способы обработки знаний	2		4	10	Опрос, защита лабораторных работ
4	Составные части экспертной системы.	2		4	10	Опрос, защита лабораторных работ
5	Организация базы знаний	2		4	10	Опрос, защита лабораторных работ

6	Механизмы вывода в ЭС	2		4	10	Опрос, защита лабораторных работ
	ИТОГО за 7 семестр	14		28	66	
	Итого по дисциплине	14		28	66	
		108				

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	работы	самост. работ (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
4 курс						
1.	Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта	0,5		1	15	Опрос, защита лабораторных работ
2	Модели представления знаний	1		2	15	Опрос, защита лабораторных работ
3	Традиционные способы обработки знаний	0,5		1	15	Опрос, защита лабораторных работ

4	Составные части экспертной системы.	1		2	15	Опрос, защита лабораторных работ
5	Организация базы знаний	0,5		1	20	Опрос, защита лабораторных работ
6	Механизмы вывода в ЭС	0,5		1	16	Опрос, защита лабораторных работ
	ИТОГО за 4 курс	4		8	96	
	Итого по дисциплине	4		8	96	
					108	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1. Основная литература:

1. Золотов, Сергей Игоревич. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для вузов по спец.080801 "Прикладная информатика (по областям)" и др. экон. спец. : рек. учеб.-метод. об-нием / С. И. Золотов. - Воронеж: Научная книга, 2007. - 140 с.- (Библиотека учебной литературы Прикладная информатика)

2. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный учебник] / Цыбикова Т.С.. - Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2015. - 200 с. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/320470>

3. Моисеева, Т. В.. Конспект лекций по учебной дисциплине «Представление знаний в информационных системах» по специальности 230201 – Информационные системы и технологии [Электронный учебник] / Моисеева

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

Т.В.. - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2010. - 121 с. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/319798>

4. Семенов, А. М.. Интеллектуальные системы [Электронный учебник] : учеб. пособие / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 236 с. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/231752>

5. Бендик, Н.В. Интеллектуальные информационные системы. Учебно-методическое пособие для студентов направления «Прикладная информатика» /Н.В. Бендик, Н.И. Федурин. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2017. – 160 с. – ил.

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Кудинов, Юрий Иванович. Основы современной информатики : учеб. пособие для вузов по спец. "Прикладная информатика" : рек. Учеб.-метод. об-нием / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - СПб.: Лань, 2011. - 255 с.- (Учебники для вузов. Специальная литература)

2. Балдин, Константин Васильевич. Информационные системы в экономике [Электронный учебник] : учеб. / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. - Москва: Дашков и К, 2017. - 395 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93391>

3. Приемышев А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель, О. А. Коршакова. - : Лань, 2018. - 100 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103911>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Библиотека компьютерной литературы – <http://it.eur.ru/>

2. КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

4. «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» – <http://ckbib.ru/>
5. ЭБС «AgriLib» – <http://www.ebs.rgazu.ru>
6. ЭБС издательства Лань – www.e.lanbook.com
7. Электронная библиотека InfoCity – <http://www.infocity.kiev.ua/>
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru>
9. Электронная библиотека Programmer'sKlondike – <http://www.proklondike.com/>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы) (лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016).
2. Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт) (лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780).

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. 664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, 340а – лаборатория информационных систем и технологий (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа):

Интерактивный комплекс на базе процессора Core i5, имеющий доступ в Интернет, доступ к ЭОИС, 3D принтер, образовательный робототехнический модуль на базе комплектующих компании VEX Robotics, учебно-наглядные пособия

2. 664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, 343 - лаборатория автоматизированных информационных систем (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)):

Мультимедийный проектор, 12 компьютеров на базе процессора Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭОИС

3. 664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, 336 - лаборатория информатики и программирования (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)):

Мультимедийный проектор, учебно-наглядные пособия, 12 компьютеров на базе процессоров Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ к ЭОИС, в Интернет

4. 664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 338 - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Мультимедийный проектор, учебно-наглядные пособия, 12 компьютеров на базе процессоров Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ к ЭОИС, в Интернет

Рейтинг-план дисциплины

4 курс, 7 семестр

Лекции – _14_ часов. Лабораторные занятия – 28 часов. Зачет.

Текущие аттестации: 5 защит лабораторных работ, тест.

Распределение баллов по разделам

Раздел дисциплины	Максимальный	Сроки
-------------------	--------------	-------

	балл	
Модели представления знаний	10	3 неделя
Традиционные способы обработки знаний	10	6 неделя
Составные части экспертной системы.	10	9 неделя
Организация базы знаний	10	12 неделя
Механизмы вывода в ЭС	10	15 неделя
Итоговое тестирование по курсу (письменно)	10	16 неделя
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к зачету	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен	20-40	

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если сту-

дент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудача студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Примерный перечень вопросов к зачету (7 семестр) для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ.

1. Что такое знания (ПК-1).
2. Классификация знаний (ПК-3).
3. Характеристики знаний и отличия знаний от данных (ПК-1).
4. Модели представления знаний и их типы (ПК-1).
5. Декларативные и процедурные модели представления знаний (ПК-1).
6. Логическая модель представления знаний (ПК-3).
7. Основные понятия логики высказываний и логики предикатов (ПК-1).
8. Представление знаний о предметной области в виде предикатных формул (ПК-3).
9. Исчисление предикатов первого порядка, основные аксиомы и пра-

вила логического вывода исчисления предикатов (ПК-3).

10. Достоинства и недостатки логических моделей представления знаний, их использование в информационных системах (ПК-1).

11. Понятие фрейма, его структура, классификация фреймов (ПК-3).

12. Структура слота, его основные элементы. Типы значений слотов (ПК-3, ПК-1).

3. Принципы организации фреймовых систем (ПК-1).

4. Виды отношений между фреймами (ПК-3).

5. Скелетный фрейм и конкретизация фрейма (ПК-1).

6. Достоинства и недостатки фреймовых моделей представления знаний, области их применения (ПК-1).

7. Семантические сети, их классификация и принципы построения (ПК-2).

8. Типы объектов и отношений в семантических сетях (ПК-3).

9. Основные операции над семантическими сетями (ПК-1).

10. Агрегация и обобщение (ПК-3).

2.2. Примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ.

1. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся географии какого-либо региона. Дуги: государство, страна, континент, широта (ПК-3, ПК-1).

2. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся диагностики глазных заболеваний. Дуги: категории болезней, патологическое состояние, наблюдения, симптомы (ПК-3, ПК-1).

3. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся распознавания химических структур. Дуги: формула вещества, свойства вещества, область применения, меры предосторожности (ПК-3, ПК-1).

4. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся процедуры поиска полезных ископаемых. Дуги: наименование ис-

копаемого, расположение месторождения, глубина залегания, методы добычи (ПК-3, ПК-1).

5. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся судебной процедуры. Дуги: юридическое лицо, событие, меры воздействия, способы расследования (ПК-3, ПК-1).

6. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся распределения продуктов по магазинам. Дуги: источник снабжения, наименование продукта, способ транспортировки, конечный пункт транспортировки (ПК-1).

7. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся определения принадлежности животного к определенному виду, типу, семейству. Дуги: место обитания, строение, особенности поведения, вид питания (ПК-3, ПК-1).

8. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся классификации пищевых продуктов. Дуги: наименование продукта, составляющие части, способ приготовления, срок хранения (ПК-1).

9. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся распознавания типа компьютера. Дуги: страна изготовитель, стандартная конфигурация, область применения, используемое программное обеспечение (ПК-1).

10. Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся иерархической структуры БД. Дуги: система, состояние, назначение, взаимодействие составляющих (ПК-3, ПК-1).

1. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих экзамен по дисциплине за семестр у преподавателя при составляющих: семестр, экзамен, преподаватель, оценка, студент, получать (ПК-1, ПК-3).

2. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих ведомость при составляющих: дисциплина, студент, экзамен, семестр, преподаватель, оценка (ПК-3, ПК-1).

3. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих конференция по коммерческим вопросам при составляющих: дата, место проведения, тема, цель выступающие (ПК-3, ПК-1).

4. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих получение оценки при составляющих: преподаватель, студент, оценка, получать (ПК-1).

5. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих использования изделия при составляющих: организация, разработка технологического решения, исследование «физического эффекта», методы создания изделия (ПК-3, ПК-1).

6. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих информационная структура БД в машиностроении при составляющих: физические эффекты, технические решения, изделия, объект поставки изделия, приборы и стенды, нормативы (ПК-3, ПК-1).

7. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих классификация продукта при составляющих: название, область применения, способ хранения, способ транспортировки (ПК-3, ПК-1).

8. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих аудитория (описание) при составляющих: вместимость, назначение, составляющие, местонахождение (ПК-1, ПК-2).

9. Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающих животный мир при составляющих: вид, тип, среда обитания, особенности поведения (ПК-3, ПК-1).