

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.03.2021 17:28:52
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине « Экспертные системы»

Уровень образования

Бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки

бакалавриата/магистратуры/специально 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
сть (код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления

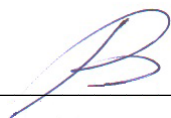
КСиТ

(наименование)

подготовки/специализация

Разработчик

подпись



Магомедов И.А., к.т.н., доцент

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры УиИТСиВТ
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой

подпись



г. Махачкала 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-3. Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса

ПК-3.1.1 Знает методы проектирования интерфейса по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса

ПК-3.1.2 Знает методы формальной оценки интерфейса

ПК-3.2.1 Умеет проектировать интерфейс по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса

ПК-3.2.2 Умеет давать формальную оценку интерфейса

ПК-3.3.1 Владеет навыками проектирования интерфейса по концепции

ПК-3.3.2 Владеет навыками формальной оценки интерфейса

ПК-15. Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронновычислительная машина»

ПК-15.1.1 Знает методы разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительная машина»

ПК-15.2.1 Умеет разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительная машина»

ПК-15.3.1 Владеет навыками разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительная машина»

ПК-16. Способен разрабатывать компоненты программноаппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

ПК-16.1.1 Знает методы разработки компонент программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

ПК-16.2.1 Умеет разрабатывать компоненты программноаппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

ПК-16.3.1 Владеет навыками разработки компонент программноаппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ПК-3. Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-3.1.1 Знает методы проектирования интерфейса по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса ПК-3.1.2 Знает методы формальной оценки интерфейса ПК-3.2.1 Умеет проектировать интерфейс по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса ПК-3.2.2 Умеет давать формальную оценку интерфейса ПК-3.3.1 Владеет навыками проектирования интерфейса по концепции ПК-3.3.2 Владеет навыками формальной оценка интерфейса	Низкий уровень оценивания: понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения	Презентации по темам №№1-3 Контрольные тесты №1-10 по темам №№1-3
ПК-15. Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-	ПК-15.1.1 Знает методы разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительна я машина»	практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их	Контрольные тесты №11-20 по темам №№4-7 Презентации по темам №№4-7

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

электронно-вычислительная машина»	ПК-15.2.1 Умеет разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» ПК-15.3.1 Владеет навыками разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»	решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.	
ПК-16. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ПК-16.1.1 Знает методы разработки компонент программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования ПК-16.2.1 Умеет разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования ПК-16.3.1 Владеет навыками разработки компонент программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции. Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано	Презентация по темам №№8-10 Контрольные тесты №21-30 по темам №№8-10

		<p>преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.</p> <p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно».</p> <p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует</p>	
--	--	--	--

		<p>оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p> <p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p> <p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p>	
--	--	---	--

		<p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций.</p>	
--	--	--	--

<p>ПК-16 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</p>	<p>ПК-16.1.1 Знает методы разработки компонент программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования ПК-16.2.1 Умеет разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования ПК-16.3.1 Владеет навыками разработки компонент программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</p>		<p>Презентация по темам №№15-17</p> <p>Контрольные тесты №36-40 по темам №№15-17</p>
---	--	--	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-12 неделя	13-17 неделя	1-8неделя		8-9 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2			5	6	7
ПК-3	ПК-3.1.1 Знает методы проектирования интерфейса по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса ПК-3.1.2 Знает методы формальной оценки интерфейса ПК-3.2.1 Умеет проектировать интерфейс по концепции или по образцу уже спроектированной части интерфейса ПК-3.2.2 Умеет давать формальную оценку интерфейса	Контрольная работа Защита лабораторных работ	-	-	14		Тесты 1-10 Вопросы для контроля СРС

	<p>ПК-3.3.1 Владеет навыками проектирования интерфейса по концепции</p> <p>ПК-3.3.2 Владеет навыками формальной оценка интерфейса</p>						
ПК 15	<p>ПК-15.1.1 Знает методы разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительная машина»</p> <p>ПК-15.2.1 Умеет разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительная машина»</p> <p>ПК-15.3.1 Владеет навыками разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человекэлектронновычислительная машина»</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	-	-	15		<p>Тесты</p> <p>Вопросы для контроля СРС</p>
ПК-16	<p>ПК-16.1.1 Знает методы разработки компонент программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные</p>	<p>Контрольная работа</p>	-	-	15		<p>Тесты</p> <p>Вопросы для контроля СРС</p>

	инструментальные средства и технологии программирования ПК-16.2.1 Умеет разрабатывать компоненты программноаппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования ПК-16.3.1 Владеет навыками разработки компонент программноаппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Защита лабораторных работ					
--	--	---------------------------	--	--	--	--	--

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Экспертные системы» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

(указываются примеры типовых заданий и вопросы с указанием цели, решаемых задач, методические рекомендации, критерии оценивания)

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Критерии оценки уровня сформированности компетенций приводятся для каждого из используемых оценочных средств, указанных в разделе 2 фонда оценочных средств.

Комплект заданий для контрольной работы

- Время выполнения 90 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 4.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вариант 1

1. Классификация ЭВМ
2. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем
3. Понятие протокола

Вариант 2

1. Способы коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Коммутирующие матрицы
2. Понятие топологии сети.
3. Каналы передачи данных

Вариант 3

1. Архитектуру ЭС
2. Классификация ЭС
3. Методы представления знаний и логического вывода.

Вариант 4

1. Экспертные системы
2. Способы представления знаний
3. Механизм вывода

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контролируемые разделы (модули)	Контролируемые компетенции (или их части)	Код оценочного средства	Наименование оценочного средства
Модуль 1. Теоретические основы ЭС.	Знать: архитектуру, классификацию, методы представления знаний и логического вывода. Уметь: анализировать предметную область и выбирать модель представления знаний.	ОС-1	Тест по модулю 1 (письменный/компьютерный)
		ОС-2	Защита лабораторных работ №1-8
Модуль 2. Проектирование и реализация ЭС.	Уметь: проектировать БЗ и интерфейсные компоненты. Владеть: навыками программирования на языках представления знаний и инструментальных средах.	ОС-3	Контрольная работа (практико-ориентированные задачи)
		ОС-4	Защита лабораторных работ №9-15
Вся дисциплина (итоговый контроль).	Комплексная демонстрация знаний, умений и владений.	ОС-5	Разработка и защита итогового проекта (прототипа ЭС)
		ОС-6	Устный опрос (в рамках зачета)

ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОС-1: ТЕСТ ПО МОДУЛЮ 1 (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ)

Тип: Письменный или компьютерный тест.

Время проведения: 30 минут.

Структура: 15-20 заданий различных типов.

Примеры заданий:

1. Выбор одного правильного ответа: Компонент ЭС, отвечающий за пополнение и редактирование базы знаний, — это:

- а) решатель;
- б) редактор базы знаний;
- в) объяснительный компонент;
- г) интеллектуальный интерфейс.

2. Установление соответствия: Установите соответствие между методом представления знаний и его характерной чертой:

- 1) Продукционные правила;
- 2) Семантическая сеть;

3) Фрейм. А) Иерархия «объект-атрибут-значение»; Б) Условие-Действие; В) Узлы и дуги, обозначающие отношения.

3. Краткий ответ: Назовите две основные стратегии логического вывода в продукционных системах. (Прямая и обратная цепь вывода).

4. Верно/Неверно: Алгоритм RETE оптимизирует работу обратной цепи вывода. (Неверно, он оптимизирует прямую цепь).

Критерии оценки: Оценивается процент правильных ответов. «Зачет» — от 60% и выше. Для оценки «отлично/хорошо/удовлетворительно» устанавливаются границы (например, 85%/70%/60%).

ОС-2, ОС-4: ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ПО МОДУЛЯМ)

Тип: Устный опрос с демонстрацией программного кода и результатов работы.

Форма: Индивидуальная.

Перечень лабораторных работ для защиты: Согласно рабочей программе (ЛР1-ЛР15).

Типовые вопросы для защиты:

Объясните цель и задачи выполненной работы.

Продемонстрируйте работу программы на конкретном примере.

Какую структуру фактов/правил вы использовали и почему?

Покажите, как работает механизм разрешения конфликтов в вашей программе.

Объясните, как реализован механизм неопределенности в ЛР7.

Какие проблемы возникли при реализации и как вы их решили?

Критерии оценки каждой ЛР (от 0 до 5 баллов):

5 баллов (Отлично): Работа выполнена в полном объеме в соответствии с заданием. Код корректен, хорошо структурирован и прокомментирован. Студент уверенно и полно отвечает на все вопросы, понимает принципы работы программы.

4 балла (Хорошо): Работа выполнена с незначительными недочетами. Код работает, но возможны небольшие погрешности в стиле или логике. Студент отвечает на вопросы, но допускает незначительные ошибки в терминологии.

3 балла (Удовлетворительно): Работа выполнена частично или с существенными отклонениями от задания. Код работает не для всех случаев или содержит грубые стилевые ошибки. Студент затрудняется с ответами, знает материал поверхностно.

0-2 балла (Неудовлетворительно): Работа не выполнена или выполнена неверно. Студент не может объяснить код и основные понятия.

ОС-3: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ)

Тип: Письменная работа.

Время проведения: 45-60 минут.

Цель: Проверить умение применять теоретические знания для решения задач проектирования и анализа ЭС.

Пример задания:

> Задача 1. Для предметной области «Диагностика неисправностей в автомобиле (запуск двигателя)»:

> 1. Выделите 5-7 ключевых фактов (симптомов).

> 2. Сформулируйте 3-4 продукционных правила для постановки диагноза.

> 3. Для одного из правил укажите, как будет работать механизм объяснения «How» при его срабатывании.

>

> Задача 2. Дана система с прямой цепью вывода и следующие правила:

> R1: IF (A) THEN (B) [CF=0.8]

> R2: IF (B) THEN (C) [CF=0.7]

> R3: IF (A) AND (D) THEN (E) [CF=0.9]

> В рабочую память занесены факты: A[CF=1.0], D[CF=0.6].

> Рассчитайте коэффициенты уверенности для всех фактов, которые могут быть добавлены в рабочую память в результате срабатывания правил.

Критерии оценки: Оценивается правильность, полнота и логичность решения каждого задания. Максимальный балл за работу — 10. Перевод в оценку: 9-10 — «отл», 7-8 — «хор», 5-6 — «удовл», менее 5 — «неудовл».

ОС-5: РАЗРАБОТКА И ЗАЩИТА ИТОГОВОГО ПРОЕКТА (ПРОТОТИПА ЭС)

Тип: Проектное задание с устной защитой и презентацией.

Форма: Индивидуальная или в малых группах (2-3 человека).

Требования к проекту:

1. Тема: Должна быть согласована с преподавателем (например, «Консультационная система по подбору комплектующих для ПК», «Система диагностики простых сетевых неисправностей», «ЭС для классификации животных по признакам»).

2. Результат: Рабочий прототип, реализованный в CLIPS, на Python с библиотекой experta или в иной согласованной среде.

3. Документация (пояснительная записка): Должна содержать: титульный лист, описание предметной области, цели и задачи, выбранную модель представления знаний (с примерами фактов и правил), схему работы системы, инструкцию пользователя, выводы.

4. Презентация: 5-7 минут, отражает ключевые аспекты проекта.

Критерии оценки проекта (макс. 50 баллов):

Актуальность и сложность предметной области (0-5 баллов)

Качество формализации знаний (0-10 баллов): Логичность, полнота и непротиворечивость базы знаний.

Техническая реализация (0-15 баллов): Корректность и качество кода, наличие интерфейса ввода/вывода, объяснительного компонента.

Демонстрация работы (0-10 баллов): Убедительность и четкость демонстрации на тестовых примерах.

Качество документации и презентации (0-5 баллов)

Ответы на вопросы (0-5 баллов): Глубина и аргументированность.

Шкала перевода: 45-50 баллов — «отлично» (5), 35-44 — «хорошо» (4), 25-34 — «удовлетворительно» (3), менее 25 — «неудовлетворительно» (2).

ОС-6: УСТНЫЙ ОПРОС (В РАМКАХ ЗАЧЕТА)

Тип: Собеседование по билетам.

Форма: Индивидуальная.

Структура билета:

1. Теоретический вопрос (из списка тем лекций).

2. Практическая задача (аналогичная задачам контрольной работы).

Пример билета:

> Билет №7

> 1. Механизмы логического вывода в продукционных системах: прямая и обратная цепь. Достоинства, недостатки, области предпочтительного применения.

> 2. Предложите фреймовое представление для объекта «Учебная дисциплина». Укажите не менее 5 слотов (атрибутов) различных типов.

Критерии оценки:

«Зачтено» (отлично/хорошо/удовлетворительно): Дан полный и правильный ответ на теоретический вопрос. Практическая задача решена верно или с незначительными погрешностями. Студент уверенно оперирует терминологией.

«Зачтено» (удовлетворительно): Теоретический вопрос раскрыт неполно, но ключевые положения названы. Практическая задача решена частично. В ответе есть существенные неточности.

«Не зачтено»: Теоретический вопрос не раскрыт. Практическая задача не решена. Студент не владеет базовой терминологией курса.

3. ШКАЛЫ И ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Накопленная оценка (за текущую работу в семестре) рассчитывается по формуле:

$$O_{\text{накопленная}} = 0.2 O_{\text{тест}} + 0.3 O_{\text{лаб}} + 0.5 O_{\text{проект}}$$

где:

$O_{\text{тест}}$ — средняя оценка за тест (ОС-1) и контрольную работу (ОС-3) по 5-балльной шкале.

$O_{\text{лаб}}$ — средняя оценка за все лабораторные работы (ОС-2, ОС-4) по 5-балльной шкале.

$O_{\text{проект}}$ — оценка за итоговый проект (ОС-5) по 5-балльной шкале.

Итоговая оценка (зачет):

Студенты, набравшие накопленную оценку 4 и 5, получают «зачтено» (возможно с дифференциацией "отлично"/"хорошо") автоматически.

Студенты с накопленной оценкой 3 допускаются к устному собеседованию (ОС-6) для подтверждения оценки.

Студенты с накопленной оценкой 2 или не защитившие проект к устному зачету не допускаются.

4. МАТЕРИАЛЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Протоколы проведения тестирования (ОС-1).

Ведомости с оценками за лабораторные работы (ОС-2, ОС-4) с подписями студентов.

Проверенные письменные работы (ОС-3).

Пояснительные записки, презентации и программные коды итоговых проектов (ОС-5).

Экзаменационные/зачетные ведомости с итоговыми оценками (ОС-6).

3.3 Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Входная контрольная работа

1 Введение в ИИ и ЭС. История, основные понятия, отличия от традиционных программ, структура ЭС (редактор БЗ, решатель, объяснительный компонент).

2 Классификация ЭС. Области применения. Этапы разработки ЭС. Роли в проекте (инженер по знаниям, эксперт).

3 Методы представления знаний I: Логические модели (исчисление предикатов), продукционные правила (системы правил).

4 Методы представления знаний II: Семантические сети, фреймы. Онтологии.

5 **Механизмы логического вывода I: Прямая цепь вывода (Data-Driven). Алгоритм RETE.**

Аттестационная контрольная работа №1

1. Механизмы логического вывода II: Обратная цепь вывода (Goal-Driven). Сравнение стратегий.
2. Работа с неопределенностью: Вероятностные методы, коэффициенты уверенности (по Шортлиффу), нечеткая логика (введение).
3. Объяснительные процедуры и интерфейс пользователя. Как система объясняет свои выводы («How», «Why»).

Аттестационная контрольная работа №2

1. Инструментальные средства разработки ЭС: Оболочки (shells), языки представления знаний. Введение в CLIPS/Jess/Prolog. Программирование в средах, основанных на правилах (на примере CLIPS/Jess): Синтаксис, шаблоны, управляющие конструкции.
2. Интеграция ЭС с внешними системами.
3. Доступ к БД, вызов внешних функций. ЭС как компонент современного ПО.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Тестирование, верификация и валидация экспертных систем. Методы отладки базы знаний.
2. Современные тенденции: Онтологический инжиниринг, смешанные и гибридные интеллектуальные системы, машинное обучение для наполнения БЗ.
3. Проектный подход к разработке ЭС. Документирование проекта.

Вопросы к экзаменам

1. Введение в ИИ и ЭС. История, основные понятия, отличия от традиционных программ, структура ЭС (редактор БЗ, решатель, объяснительный компонент).
2. Классификация ЭС. Области применения.
3. Этапы разработки ЭС. Роли в проекте (инженер по знаниям, эксперт).
4. Методы представления знаний I: Логические модели (исчисление предикатов), продукционные правила (системы правил).
5. Методы представления знаний II: Семантические сети, фреймы. Онтологии.
6. Механизмы логического вывода I: Прямая цепь вывода (Data-Driven). Алгоритм RETE.
7. Механизмы логического вывода II: Обратная цепь вывода (Goal-Driven). Сравнение стратегий.
8. Работа с неопределенностью: Вероятностные методы, коэффициенты уверенности (по Шортлиффу), нечеткая логика (введение).
9. Объяснительные процедуры и интерфейс пользователя.
10. Как система объясняет свои выводы («How», «Why»).
11. Инструментальные средства разработки ЭС: Оболочки (shells), языки представления знаний.
12. Введение в CLIPS/Jess/Prolog.

13. Программирование в средах, основанных на правилах (на примере CLIPS/Jess): Синтаксис, шаблоны, управляющие конструкции.
14. Интеграция ЭС с внешними системами.
15. Доступ к БД, вызов внешних функций.
16. ЭС как компонент современного ПО.
17. Тестирование, верификация и валидация экспертных систем.
18. Методы отладки базы знаний.
19. Современные тенденции: Онтологический инжиниринг, смешанные и гибридные интеллектуальные системы, машинное обучение для наполнения БЗ.
20. Проектный подход к разработке ЭС.
21. Документирование проекта.

Вопросы контроля остаточных знаний

1. Анализ примеров успешных ЭС (MYCIN, DENDRAL и др.). Критерии применимости ЭС к задаче.
2. Разработка технического задания на прототип ЭС для выбранной предметной области.
3. Практика записи знаний о простой предметной области на языке продукционных правил и логики предикатов.
4. Построение семантической сети и фреймовой структуры для заданного объекта/процесса.
5. Решение задач на прямое выводное рассуждение. Анализ конфликтного множества.
6. Решение задач на обратный вывод. Построение дерева целей.
7. Расчет коэффициентов уверенности при последовательном и параллельном объединении правил.
8. Разработка сценариев объяснения для конкретных выводов системы.
9. Сравнительный анализ инструментальных средств. Выбор для конкретной задачи.
10. Разбор и комментирование готовых программ на языке правил.
11. Проектирование архитектуры гибридной системы с ЭС-модулем.
12. Составление плана тестирования для прототипа ЭС. Разработка тестовых случаев.
13. Обзор современных исследований и коммерческих решений на основе ЭС-технологий.
14. Защита проектов. Критерии оценки.
15. Консультация по проектам и подготовка к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

Контрольные тесты по дисциплине "Экспертные системы "

1. Экспертные системы :

- а) База данных с большим объемом информации
- б) Программная система, использующая знания экспертов для решения задач в некоторой предметной области**
- в) Система автоматического управления технологическими процессами
- г) Интеллектуальный робот

2. Ключевое отличие экспертной системы от традиционной программы:

- а) Скорость вычислений
- б) Разделение базы знаний (декларативных знаний) и механизма вывода (процедурных знаний)**
- в) Наличие графического интерфейса
- г) Использование языков высокого уровня

3. Основным источником знаний для ЭС является:

- а) Пользователь
- б) База данных
- в) Эксперт-человек**
- г) Другие компьютерные системы

4. Какой из перечисленных компонентов НЕ входит в типичную архитектуру стационарной ЭС?

- а) База знаний (БЗ)
- б) Решатель (машина вывода)
- в) Объясняющий компонент
- г) Даталогический процессор**

5. Инженерия знаний — это:

- а) Процесс написания кода для ЭС
- б) Процесс извлечения, структурирования и формализации знаний экспертов**
- в) Обучение экспертов работе с компьютером
- г) Создание аппаратного обеспечения для ЭС

6. Какая из перечисленных задач НЕ является типичной для применения экспертных систем?

- а) Диагностика (медицинская, техническая)
- б) Планирование и проектирование
- в) Обработка больших объемов транзакций в реальном времени (OLTP)**
- г) Интерпретация данных

7. Что такое "онтология" в контексте представления знаний?

- а) Алгоритм поиска решения
- б) Формальное описание понятий и их взаимосвязей в предметной области**
- в) Язык программирования для ЭС

г) Компонент для общения с пользователем

8. Продукционная модель знаний представляет знания в виде: а) Иерархии классов и объектов

б) Семантической сети

в) Набора правил типа "ЕСЛИ (условие), ТО (действие)"

г) Таблицы решений

9. Фрейм — это:

а) Правило вывода

б) Структура данных для описания стереотипной ситуации, объекта или понятия с помощью атрибутов (слотов)

в) Графическая диаграмма

г) Элемент нечеткой логики

10. Основная цель объясняющего компонента ЭС:Э

а) Ускорение работы системы

б) Повышение доверия пользователя за счет демонстрации хода рассуждений

в) Обучение эксперта

г) Запись всех действий в журнал

11. Прямой вывод (от данных к цели) — это стратегия, при которой:

а) Формулируется гипотеза и ищутся подтверждающие факты

б) Исходя из известных фактов, последовательно применяются правила до достижения цели

в) Решение ищется от конца к началу

г) Используется только вероятностный подход

12. Обратный вывод (от цели к данным) наиболее эффективен, когда:

а) Исходных данных очень много

б) Количество возможных целей (гипотез) ограничено

в) Система работает в реальном времени

г) Используется нечеткая логика

13. Коэффициент уверенности (Certainty Factor) вводится для работы с:

а) Синтаксическими ошибками

б) Неполнотой и неопределенностью знаний

в) Конфликтами между правилами

г) Оптимизацией запросов к БЗ

14. Что из перечисленного является ПРЕИМУЩЕСТВОМ экспертных систем?

а) Сохранение и тиражирование уникальных знаний эксперта

б) Всегда дешевле содержания эксперта-человека

в) Обладают здравым смыслом в полной мере

г) Никогда не ошибаются

15. Что из перечисленного является НЕДОСТАТКОМ экспертных систем?

а) Высокая скорость обработки информации

б) "Хрупкость" — неспособность работать за пределами своей узкой области

в) Возможность объяснять свои решения

г) Постоянный уровень эффективности

16. Какой этап разработки ЭС является самым трудоемким и "узким местом"?

а) Написание интерфейса пользователя

б) Выбор языка программирования

в) Извлечение и формализация знаний (работа инженера по знаниям)

г) Тестирование готовой программы

17. Система MYCin, разработанная в Стэнфорде, была предназначена для:

- а) Прогнозирования курсов акций
- б) Диагностики и выбора терапии при инфекционных заболеваниях**
- в) Конфигурирования компьютеров VAX
- г) Интерпретации геологических данных

18. Нечеткая логика (Fuzzy Logic) в ЭС используется для:

- а) Ускорения процесса вывода
- б) Работы с качественными, "размытыми" понятиями (например, "высокая температура", "пожилой возраст")**
- в) Сжатия базы знаний
- г) Генерации новых правил

19. Что такое "модуль приобретения знаний"?

- а) Компонент для обучения пользователя
- б) Инструментальный компонент, помогающий инженеру по знаниям или эксперту пополнять и корректировать БЗ**
- в) Механизм загрузки данных из внешних файлов
- г) Система онлайн-обновления программы

20. К какому классу по типу решаемой задачи относится ЭС, помогающая выбрать оптимальную инвестиционную стратегию?

- а) Диагностика
- б) Принятие решений**
- в) Планирование
- г) Интерпретация

21. Конфликтная ситуация при прямом выводе возникает, когда:

- а) Нет ни одного применимого правила
- б) Несколько правил готовы "сработать" одновременно, и нужно выбрать одно**
- в) Заключение правила противоречит фактам в БЗ
- г) Условие правила не может быть проверено

22. Какая стратегия разрешения конфликта правил НЕ является распространенной?

- а) Выбор правила с наиболее специфичным (детальным) условием
- б) Выбор правила, добавленного в БЗ последним
- в) Выбор правила, которое быстрее вычисляется**
- г) Выбор правила с наивысшим приоритетом/весом

23. Семантическая сеть представляет знания в виде:

- а) Таблиц
- б) Ориентированного графа, где вершины — понятия, а дуги — отношения между ними**
- в) Набора формул логики предикатов
- г) Иерархии фреймов

24. Что такое "рабочая память" в контексте машины вывода?

- а) Оперативная память компьютера
- б) Набор фактов (исходных данных и промежуточных результатов), описывающих текущую решаемую задачу**
- в) Место хранения правил
- г) Кэш-память процессора

25. Система XCON (R1) была успешной коммерческой ЭС, которая решала задачу:

- а) Медицинской диагностики
- б) Конфигурирования заказов на компьютеры VAX компании DEC**
- в) Управления космическими аппаратами
- г) Перевода с естественного языка

26. Какое из утверждений о гибридных экспертных системах ВЕРНО?

- а) Они используют только один метод представления знаний
- б) Они комбинируют различные методы (например, нейронные сети и продукционные правила) для преодоления недостатков отдельных подходов**
- в) Они работают только в распределенной среде
- г) Они не требуют участия эксперта

27. Какая из перечисленных проблем НЕ является типичной для этапа извлечения знаний?

- а) Неумение эксперта вербализовать свои знания
- б) Наличие у эксперта противоречивых эмпирических правил
- в) Слишком высокая скорость рассуждений эксперта**
- г) Использование экспертом нечетких терминов

28. Логическая модель "Смысл-Текст" используется преимущественно для:

- а) Представления лингвистических знаний в системах обработки естественного языка**
- б) Представления геометрических знаний
- в) Моделирования физических процессов
- г) Описания аппаратных архитектур

29. Инструментальная среда (shell) для разработки ЭС — это:

- а) Операционная система
- б) Готовая программная "оболочка" с механизмом вывода и средствами создания БЗ, не привязанная к конкретной предметной области**
- в) Отладочный компилятор
- г) Система управления базами данных

30. Критерий Тьюринга используется для оценки:

- а) Скорости работы ЭС
- б) Интеллектуальности системы путем сравнения ее ответов с ответами человека-эксперта**
- в) Надежности аппаратного обеспечения
- г) Удобства пользовательского интерфейса