

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные информационные системы

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в управлении производством

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Балахна

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.09 Интеллектуальные информационные системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-6: Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку ИС (ИИС)	<p>ПК-6.1: Демонстрирует знание методик технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с созданием ИС (ИИС)</p> <p>ПК-6.2: Демонстрирует умение выполнять технико-экономические расчеты при обосновании проектных решений, составлять техническую документацию на разработку ИС (ИИС)</p> <p>ПК-6.3: Имеет практический опыт технико-экономического обоснования конкретного проектного решения и представления технической документации на разработку ИС (ИИС)</p>	<p>ПК-6.1: Знать методики технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с созданием ИС (ИИС).</p> <p>ПК-6.2: Уметь выполнять технико-экономические расчеты при обосновании проектных решений, составлять техническую документацию на разработку ИС (ИИС)</p> <p>ПК-6.3: Владеть навыками составления технико-экономического обоснования конкретного проектного решения и представления технической документации на разработку ИС (ИИС).</p>	Задачи Отчет по лабораторным работам	Курсовая работа Экзамен: Контрольные вопросы Тест
ПК-8: Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	<p>ПК-8.1: Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС)</p> <p>ПК-8.2: Применяет современные языки и</p>	<p>ПК-8.1: Знать современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требования к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС)</p> <p>ПК-8.2:</p>	Задачи	Курсовая работа Экзамен: Контрольные вопросы Тест

	<p>системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации</p> <p>ПК-8.3: Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации</p>	<p>Уметь применять современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей его документации</p> <p>ПК-8.3: Владеть навыками разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей его документации.</p>		
--	---	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	6	6
Часов по учебному плану	216	216
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	16	12
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32	20
- КСР	3	3
самостоятельная работа	129	145
Промежуточная аттестация	36 Экзамен	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	

					(практические занятия/лабораторные работы), часы						
	ОФ0	ОЗФ0	ОФ0	ОЗФ0	ОФ0	ОЗФ0	ОФ0	ОЗФ0	ОФ0	ОЗФ0	
Тема 1: Общая характеристика интеллектуальных информационных систем	34	34	2	2	4	3	6	5	28	29	
Тема 2: Построения интеллектуальных баз данных (математические основы, модели инструментальные средства	37	37	4	3	8	5	12	8	25	29	
Тема 3: Экспертные системы	37	37	4	3	8	5	12	8	25	29	
Тема 4: Нейронные сети	35	35	3	2	7	4	10	6	25	29	
Тема 5: Перспективные интеллектуальные информационные системы	34	34	3	2	5	3	8	5	26	29	
Аттестация	36	36									
КСР	3	3						3	3		
Итого	216	216	16	12	32	20	51	35	129	145	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1:

Общая характеристика интеллектуальных информационных систем

Тема 2:

Построения интеллектуальных баз данных (математические основы, модели инструментальные средства

Тема 3:

Экспертные системы

Тема 4: Нейронные сети

Тема 5:

Перспективные интеллектуальные информационные системы

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

-, -.

Открытые онлайн-курсы MOOC:

-, -.

Иные учебно-методические материалы:

-

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

Задача 1. Задать определенный набор гипотез и свидетельств, которые описывают заданную проблемную ситуацию и могут быть использованы при моделировании экспертной системы байесовского типа. Гипотез должно быть не менее четырех, свидетельств не менее пяти. Сформулировать вопросы по свидетельствам. Проблемная ситуация: необходимо установить причину убыточности работы предприятия.

Задача 2. Задать определенный набор гипотез и свидетельств, которые описывают заданную проблемную ситуацию и могут быть использованы при моделировании экспертной системы байесовского типа. Гипотез должно быть не менее четырех, свидетельств не менее пяти. Сформулировать вопросы по свидетельствам. Проблемная ситуация: необходимо установить причину низкого качества товаров, выпускаемых предприятием.

Задача 3. Задать определенный набор гипотез и свидетельств, которые описывают заданную проблемную ситуацию и могут быть использованы при моделировании экспертной системы байесовского типа. Гипотез должно быть не менее четырех, свидетельств не менее пяти. Сформулировать вопросы по свидетельствам. Проблемная ситуация: установить причину низкого уровня объема продаж.

Задача 4. Изобразить графически функции принадлежности лингвистической переменной

«скорость автомобиля», используя следующее терм-множество: {малая скорость, средняя скорость, высокая скорость}.

Задача 5. Изобразить графически функции принадлежности лингвистической переменной

«возраст человека», используя следующее терм-множество: {детский, отроческий, юношеский, средний, зрелый, старческий}.

Задача 6. Изобразить графически функции принадлежности лингвистической переменной

«угол поворота вентиля», используя следующее терм-множество: {очень малый, малый, средний, большой, очень большой}.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

Задача 7. Построить нейронную сеть для задачи «Выявление показателей, влияющих на валовую прибыль предприятия» и рассчитать оценку числа нейронов в скрытых слоях, если в обучающей выборке 12 примеров.

Входные параметры: объем реализации; затраты на материалы; объем заработной платы; численность рабочих; производительность; рентабельность; курс доллара.

Выходные параметры: валовая прибыль.

Задача 8. Построить нейронную сеть для задачи об ирисах Фишера и рассчитать оценку числа нейронов в скрытых слоях, если в обучающей выборке 120 примеров.

Входные параметры: длина чашелистика, ширина чашелистика, длина лепестка, ширина лепестка.

Выходные параметры: три вида ирисов (*iris setosa*, *iris versicolor*, *iris virginica*).

Задача 9. Построить нейронную сеть для задачи «Прогнозирование рентабельности автомобильного завода» и рассчитать оценку числа нейронов в скрытых слоях, если в обучающей выборке 10 примеров.

Входные параметры: выпуск грузовых автомобилей, выпуск легковых автомобилей, численность рабочих, затраты на 1 рубль товарной продукции.

Выходные параметры: рентабельность (%).

Задача 10. Построить нейронную сеть для задачи прогнозирования результатов выборов американского президента и рассчитать оценку числа нейронов в скрытых слоях, если в обучающей выборке 30 примеров.

Входные параметры: ответы на 12 вопросов.

Выходные параметры: класс 1 – выбран кандидат правящей партии; класс 2 – кандидат оппозиционной партии.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

Оценка	Критерии оценивания
	дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

Лабораторная работа № 1

Представление фактов и правил в Прологе

Цель работы: освоение основ программирования на языке Пролог и online-среды программирования SWI-Prolog.

Рекомендации по выполнению работы

Для перехода в режим редактирования и исполнения программ необходимо нажать на кнопку

«Program» (см. рис. 1).

В левой панели осуществляется редактирование программы, содержащей факты и правила.

В правой нижней панели выполняется набор вопросов и запуск их на исполнение с помощью кнопки «Run!».

Рис.1 Стандартная online-среда программирования SWI-Prolog

Рис. 2. Режим редактирования и исполнения программ

В правой верхней панели интерпретатор SWI-Prolog выдает ответы на вопросы. В случае если на вопрос может быть получено более одного ответа, с помощью кнопок «Next», «10», «100» и

«1,000» можно вывести на панель дополнительные ответы.

Лабораторная работа № 2. Рекурсия в Прологе

Цель работы: освоение программирования на языке Пролог с использованием рекурсивных правил.

Рекомендации по выполнению работы

Рекурсия (в программировании) – алгоритмический метод, заключающийся в возможности обращения правила (функции, процедуры) к самому себе один или более раз.

В виду отсутствия в Прологе операторов цикла, рекурсия является часто используемым приемом в программах на этом языке. Любая рекурсивная процедура в Прологе должна включать, как минимум, два правила:

- 1) нерекурсивное правило, определяющее его вид в момент прекращения рекурсии;
- 2) рекурсивное правило. Первая подцель, вырабатывает новые значения аргументов, а вторая – вызов самого правила с новыми значениями аргументов.

Рис. 3. Использование рекурсивных правил

В программе на рис. 3 приведены примеры двух предикатов с рекурсивными правилами:

- `predok` – предикат, позволяющий определить родственную связь «предок-потомок» через поколения. Первое (нерекурсивное) правило предиката `predok` предписывает Прологу завершить процедуру поиска предка (потомка), если первый терм является непосредственным родителем ребенка, указанного вторым термом. В противном случае срабатывает второе (рекурсивное) правило, предписывающее в процессе поиска связи между предполагаемыми предком и потомком добавить промежуточное поколение. На первый вопрос «Является ли Вася предком Коли?» получен положительный ответ, так как Вася является непосредственным родителем Коли. На второй вопрос «Является ли Вася предком Светы?» получен положительный ответ, так как Вася является дедушкой Светы. На третий вопрос «Кто является предком Леши?» получены три ответа: Света (мама), Вася (дедушка) и Коля (прадедушка);
- `factorial` – предикат, определяющий значение факториала для заданного числа. Первое (нерекурсивное) правило предиката `factorial` определяет для числа «1» значение факториала, равное «1». В противном случае от числа N , указанного в качестве первого терма, необходимо отнять единицу [$N1$ is $N - 1$], найти значение факториала $F1$ для нового числа $N1$ [`factorial(N1, F1)`], определить факториал для исходного числа N [`F is F1 * N`] и установить значение F в качестве второго терма.

При необходимости вычислений в программе следует учитывать разницу и особенности применения операций «`=`» и «`is`». Первая операция не приводит к вычислению (преобразованию) выражения, записанного справа от операции (вопрос 1 на рис. 6), а вторая – приводит (вопрос 2 на рис. 6).

В случае использования свободной переменной операции приводят к присваиванию исходного (преобразованного) выражения, записанного справа от операции (см. вопросы 1 и 2 на рис. 6). В случае

использования связанной переменной выполняется сравнение левой и правой части. Так, на вопрос 3 (рис. 6) вначале свободной переменной X присваивается выражение «5+1», а затем для уже связанной переменной X выполняется сравнение с выражением «4+2» («5+1» =

«4+2» false). На вопрос 4 (рис. 6) вначале свободной переменной X присваивается «6» (результат выражения «5+1»), а затем для уже связанной переменной X выполняется сравнение с

«6» (результатом выражения «4+2»).

Рис. 4. Использование операций «=» и «is»

Лабораторная работа № 3. Обработка списков в Прологе

Цель работы: освоение программирования на языке Пролог с использованием списков.

Рекомендации по выполнению работы

В Прологе нет такой распространенной и часто используемой структуры хранения данных как массивы, но зато есть развитые возможности работы со списками. Список – упорядоченный набор элементов одного типа. В отличие от массивов, количество элементов которых строго фиксировано (в большинстве языков программирования), списки позволяют модифицировать, добавлять или удалять из него элементы.

Списки в Прологе заключаются в квадратные скобки, например, [1, 2, 8, 123] или ['Пн', 'Вт', 'Четверг']. Список [], не содержащий ни одного элемента, называется пустым. Каждый непустой список состоит из двух частей: головы и хвоста. Головой является первый элемент списка, хвостом – все остальное.

Таблица 3

Списки и их составные части

Список	Голова	Хвост
--------	--------	-------

[1, 2, 8, 123]	1	[2, 8, 123]
----------------	---	-------------

['Пн', 'Вт', 'Четверг']	'Пн'	['Вт', 'Четверг']
-------------------------	------	-------------------

[1.25]	1.25	[]
--------	------	----

[]	не определена	не определен
----	---------------	--------------

В программе голова отделяется от хвоста символом «|».

Часто используемыми операциями при работе со списками являются:

- добавление элемента в список;
- проверка наличия элемента в списке;
- объединение списков;
- удаление элемента из списка;
- задание обратного порядка следования элементов списка;
- разделение списка на два.

Программный код и примеры вопросов, содержащие предикаты для работы со списками, показаны на рис.5.

Для операции добавления элемента в список не требуется отдельного правила, если этот элемент добавляется в начало списка (см. вопрос 1 на рис. 5). Для остальных операций требуется определение отдельных предикатов, в т. ч. содержащих рекурсивные правила.

Рис. 5. Предикаты обработки списков

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Дайте определение понятий: «терм», «предикат», «формула».
2. Назовите кванторы переменных и особенности их применения.
3. Назовите язык программирования, реализующий логику предикатов первого порядка.
4. Перечислите и дайте характеристику разновидностей предложений в Прологе.
5. Какие символы используются в Прологе для обозначения логических операций «И», «ИЛИ» и «импликации»?
6. Что такое «фраза Хорна»?
7. Дайте определение понятий: «свободная переменная», «связанная переменная», «анонимная переменная».

8. Какой метод используется в Прологе для поиска решения (доказательства цели)?
9. Что понимается под рекурсией в программировании?
10. Что понимается под «головой» и «хвостом» списка?

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
		не зачтено		зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний	Уровень знаний ниже	Минимально	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в

	теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	минимальных требований. Имели место грубые ошибки	допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Интеллектуальными называют технологии, обеспечивающие...

А. реализацию некоторых возможностей человеческого мозга; Б. математическое моделирование;

В. информационное моделирование.

2. Интеллектуальные информационные системы служат для...

А. моделирования сложных проблем; Б. копирования деятельности человека; В. создания роботов.

3. Знания – это...

А. факты;

Б. закономерности;

В. секретная информация.

4. Знания отличаются от данных...

А. количеством;

Б. способом представления; В. достоверностью.

5. Частично структурированные задачи...

А. решаются с помощью типовых математических моделей; Б. подходят для создания интеллектуальных систем;

В. являются узкоспециализированными.

6. Экспертная система – это...

А. наиболее распространенный класс интеллектуальных систем; Б. совокупность баз знаний;

В. программный комплекс представления знаний.

7. Экспертные системы влияют на...

А. качество принятия решений;

Б. количество квалифицированных специалистов; В. деятельность экспертов.

8. Ядром экспертной системы является...

А. система управления базой данных;

Б. база знаний и машина логического вывода; В. предметная область.

9. Интеллектуальные информационные системы относятся...

А. к классу систем искусственного интеллекта; Б. к классу систем обработки данных;

В. К классу систем обработки информации.

10. В системах искусственного интеллекта применяются...

А. способы представления и обработки данных;

Б. способы представления и обработки информации; В. Способы представления и обработки знаний.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. В экспертных системах имеются возможности... А. информационного моделирования предметной области; Б. построения систем обработки информации;

В. моделирование хода рассуждений предметного эксперта.

2. Программа, моделирующая ход рассуждений эксперта, называется...

А. семантикой;

Б. системой объяснений;

В. машиной логического вывода.

3. Фрейм – это...

А. способ заполнения базы данных; Б. ориентированный граф;

В. формализованная модель стереотипа восприятия и поведения, позволяющая сформировать базу знаний.

4. От предметного эксперта зависит...

А. выработка альтернативных решений;

Б. уровень компетенции базы знаний и последующего качества работы экспертной системы. В. успех разработки программного обеспечения.

5. Процесс наполнения базы знаний с использованием специализированных программных средств называется...

А. актуализацией информации; Б. приобретение знаний;

В. экспертное моделирование.

6. Прототип экспертной системы, надежно решающий все задачи на реальных примерах, называется...

А. действующим;

Б. демонстрационным; В. доработанным;

7. Неформальное описание основных понятий предметной области и связей между ними называется...

А. формализованной моделью знаний; Б. формированием знаний;

В. полем знаний.

8. Нейронные сети моделируют...

А. ход рассуждений эксперта;

Б. биологические процессы человеческого мозга; В. связи между различными понятиями.

9. Самообучающиеся системы...

А. моделируют предметную область;

Б. распознают новый образ, сравнивая его с уже имеющимися; В. находят способ управления при изменении условий.

10. Основная область применения нейрокомпьютеров...

А. моделирование структур нейронов;

Б. создание распределенных систем обработки данных; В. задачи распознавания и классификации образов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»,

Оценка	Критерии оценивания
	ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Предмет и содержание курса. Классификация ИИС.
2. Роль ИИС в третьей производственной революции.
3. Классы автоматизированных задач и проблем.
4. История развития ИИС.
5. Процесс создания и использования экспертных систем. Основные понятия экспертных систем.
6. Характеристики и свойства экспертных систем.
7. Недостатки и преимущества искусственной компетентности.
8. Области применения экспертных систем.
9. Архитектура экспертных систем и основные компоненты архитектуры.
10. Сущность байесовского подхода к построению машины логического вывода.
11. Состав структуры базы знаний о гипотезах и свидетельствах.
12. Использование пороговых значений для оценки вероятностей гипотез.
13. Определение максимальных и минимальных порогов вероятностей гипотез.
14. Учет неопределенностей в ответах пользователей.
15. Установление цен свидетельств.
16. Подходы к построению цепочек рассуждений (прямая, обратная и смешная стратегия) и выработка заключений.
17. Общий алгоритм работы экспертных систем.
18. Использование языка ПРОЛОГ для построения экспертных систем.
19. Пример экспертных систем на ПРОЛОГе.
20. Обработка ПРОЛОГом базы знаний.

21. Варианты построения машин логического вывода и использование логических операторов.
22. ЭС типа ПРОСПЕКТОР (факты, свидетельства, промежуточные и конечные гипотезы, вероятности).
- 22а. Обработка базы знаний в системе ПРОСПЕКТОР.
23. Условия возможности и обоснованности разработки экспертных систем.
24. Этапы разработки экспертных систем.
25. Средства построения экспертных систем.
26. Развитие ИИ и нейронных технологий.
27. Особенности нейрокомпьютеров. Их применение и классификация.
28. Структура и модель нейронной сети. Динамика нейронной сети (закон активации, закон обучения и закон взаимодействия).
29. Нейроподобный элемент и закон активации.
30. Закон обучения нейроподобной сети.
31. Закон взаимодействия нейронных сетей.
32. Схема функционирования сети.
33. Два подхода к обучению в ИС.
34. Системы с нечеткой логикой.
35. Генетические алгоритмы.
36. Системы с нелинейной динамикой, основанные на теории хаоса.
37. Логическая модель представления данных и знаний.
38. Основные математические конструкции языка логического программирования ПРОЛОГ.
39. Описание и работа дедуктивными базами данных средствами языка.
40. Связь реляционных БД и дедуктивных БД.
41. Семантические сети.
42. Фреймы.

43. Производственные системы.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

44. Интеллектуальные системы с интеллектуальными интерфейсом.

45. Интеллектуальные системы для решения слабоструктурированных сложных задач (ЭС и другие).

46. Интеллектуальные самообучающиеся системы.

47. Интеллектуальные адаптивные информационные системы.

48. Основные задачи, решаемые КИС на различных уровнях управления.

49. Классификация и развитие КИС.

50. Планирование потребности в материалах – MRP I.

51. Планирование потребности в производственных мощностях CRP.

52. Замкнутый цикл планирования потребностей в материальных ресурсах CL MRP.

53. Планирование ресурсов производства MRP II.

54. Производство на мировом уровне WCM.

55. Планирование ресурсов предприятия ERP I.

56. Оптимизация управления ресурсами предприятия ERP II.

57. Менеджмент как сотрудничество MBS.

58. Управление цепочками поставок SCM.

59. Планирование ресурсов в зависимости от потребностей рынка CSRP.

60. Общая интеграционная система КИС.

61. Системы управления эффективностью бизнеса BPM.

62. ИТ поддержки стандартов стратегического управления, направленные на непрерывные улучшение бизнес-процессов BPI.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

Примерный перечень тем оценочного средства – Курсовая работа:

1. Интеллектуальные средства реализации алгоритма отжига.
2. Интеллектуальные средства реализации алгоритма муравья.
3. Интеллектуальные средства реализации алгоритма обратного распространения.
4. Интеллектуальные средства реализации алгоритма кластеризации.
5. Конкретный пример работы генетического алгоритма.
6. Задачи «хищник и жертва».
7. Построение базы правил для конкретной предметной области.
8. Управление зарядкой батареи с помощью нечеткой логики.
9. Интеллектуальные средства разработки Web-агента.
10. Нейронные сети и задача классификации.

11. Нейросетевое моделирование задачи аппроксимации функции.
12. Исследование факторов спроса с помощью нейронной сети.
13. Решение задачи коммивояжера с применением нейронных сетей.
14. Оптимизация производительности (задача о землекопах) и нейросетевой подход.
15. Нейросетевое моделирование задачи парковки грузовика.
16. Моделирование диагностической экспертной системы для задач менеджмента.
17. Методы обработки экспертных оценок.
18. Применение диагностической экспертной системы к задачам микроэкономики.
19. Постановка и алгоритмизация слабоструктурированных задач.

20. Программные средства построения онтологии предметной области.
21. Анализ конкурентоспособности продукции организации с применением нейронных сетей.
22. Анализ конкурентоспособности организации диагностической экспертной системой.
23. Анализ использования оборотных средств с помощью диагностической экспертной системы.
24. Применение диагностической экспертной системы в туристическом бизнесе.
25. Анализ финансового состояния фирмы (экспертный или нейросетевой подход).

Критерии оценивания (оценочное средство - Курсовая работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	-
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	-
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / Трофимов В.Б.; Кулаков С.М. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0488-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735902&idb=0>.
2. Варфоломеева Александра Олеговна. Информационные системы предприятия : Учебное пособие / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 2-е изд. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 330 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012274-8. - ISBN 978-5-16-105156-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=624941&idb=0.

Дополнительная литература:

1. Одинцова М. А. Информационные системы управления ресурсами предприятия / Одинцова М. А. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 187 с. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Экономика и менеджмент., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861434&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

Операционная система Microsoft Windows
Пакет прикладных программ Microsoft Office
Правовая система «Консультант плюс»
Браузер Google Chrome
Visual Studio,
SWI-Prolog

Интернет-ресурсы

Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Архив ведущих западных научных журналов на российской платформе НЭИКОН:
<http://archive.neicon.ru/xmlui/>

ИД «Connect» – отраслевой информационно-аналитический портал в сфере информационных технологий: <http://www.connect-wit.ru/>

Информатика и информационные технологии: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6

Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН: <http://window.edu.ru/resource/753/50753>

Коллекция журналов Economics, Econometrics and Finance:
<https://www.sciencedirect.com/#open-access> (англ.)

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Znaniium.com». Режим доступа: www.znaniium.com

д) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

База данных рецензируемой литературы Scopus: <https://www.scopus.com>

База данных Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com>

База данных zbMath: <https://zbmath.org/>

Информационные технологии, журнал: <http://novtex.ru/IT/INDEX.htm>

Портал искусственного интеллекта: <http://www.aiportal.ru/articles>

Web-технологии: HTML, DHTML, JavaScript, PHP, MySQL, XML+XLST, Ajax:
<https://htmlweb.ru/>

База книг и публикаций Электронной библиотеки «Наука и Техника»: <http://www.n-t.ru>

ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал: <http://www.garant.ru/>

Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Богатырева Анна Валерьевна, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Белянин Игорь Владимирович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.01.24, протокол № 5.