

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: Информационные системы и технологии

Профиль / специализация: Информационно-аналитические системы

Дисциплина: Методы машинного обучения

Формируемые компетенции: ПК-4

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания Результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Незачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом Их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с Образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, Данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей
---------	---	---	---	--

2. Перечень вопросов и задач к экзамену, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к экзамену 8 семестр:

Компетенция ПК-4:

1. Искусственный интеллект. Основные понятия.
2. Нейрокибернетический подход к искусственному интеллекту.
3. Логический подход к искусственному интеллекту.
4. Основные направления исследований в области ИИ.
5. Данные и знания. Свойства знаний. Отличия знаний от данных.
6. Классификация знаний.
7. Традиционная логика. Суждения.
8. Логика высказываний. Правила дедуктивного вывода.
9. Учет неполноты знаний и немонотонная логика.
10. Эволюционные вычисления. Основные понятия и парадигмы.
11. Генетические алгоритмы. Основные понятия.
12. Генетические алгоритмы. Отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.
13. Общая структура искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
14. Инженерия знаний и экспертные системы. Основные понятия.
15. Жизненный цикл экспертной системы.
16. Общая структура искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
17. Методы извлечения знаний.
18. Структурирование и формализация знаний.
19. Модели представления знаний.
20. Продукционная модель представления знаний.
21. Вывод в продукционных системах.
22. Общая схема работы генетического алгоритма.
23. Синтаксис и семантика логики высказываний.
24. Логика предикатов первого порядка. Синтаксис и семантика.
25. Виды нечеткости знаний. Краткая характеристика.
26. Семантические сети.
27. Фреймы.
28. Биологический нейрон и его математическая модель.
29. Способы обучения искусственных нейронных сетей.
30. Общая структура экспертной системы.
31. Организация процесса решения задачи в экспертных системах.
32. Язык логического программирования Prolog. Принципы решения задач с использованием языка.
33. Генетические алгоритмы. Использование генетических алгоритмов в решении современных задач ИИ.
34. Распознавание образов. Основные типы задач распознавания образов.
35. Архитектура искусственной нейронной сети. Разработка архитектуры ИНС.
36. Сферы применения экспертных систем (типы задач).
37. Алгоритмы построения экспертных систем.
38. Управление системой производств.
39. Методы решения оптимизационных задач. Классическая теория оптимизации.
40. Учет недетерминированности вывода. Методы перебора с возвратами и частичного перебора.
41. Учет недетерминированности вывода. Алгоритм A*.
42. Учет ненадежности знаний и выводов. Коэффициенты уверенности.
43. Учет ненадежности знаний и выводов. Вероятностный подход на основе теоремы Байеса.
44. Учет ненадежности знаний и выводов. Нечеткие множества и нечеткая логика.
45. Правила коррекции весовых коэффициентов искусственных нейронных сетей.
46. Процедура построения и использования искусственной нейронной сети.
47. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки искусственной нейронной сети с прямыми связями.

Примерное задание для выполнения курсового проекта (ПК-4).

Разработать программу для распознавания образов на базе искусственной нейронной сети.

Варианты заданий.

№ варианта	Тип образца
1	Арабские цифры
2	Римские цифры
3	Буквы русского алфавита
4	Буквы латинского алфавита
5	Арифметические операции(+, -, /, *, $\sqrt{\quad}$, % и т.п.)
6	Логические операции(&, \wedge , \vee , \leftrightarrow , \downarrow и т.п.)
7	Операции сравнения(<, =, \geq , \equiv , \approx и т.п.)
8	Операции с множествами(\cap , \cup , \emptyset , \in и т.п.)
9	Цветочки
10	Виды транспорта
12	Карточные масти
13	Птицы
14	Рыбы
15	Фрукты
16	Смайлики
17	Геометрические фигуры
18	Дорожные знаки
20	Логотипы компаний
21	Знаки зодиака
22	Домино

Примерное содержание пояснительной записки.

Оглавление.

Задание.

Введение.

1. Основные параметры и структура нейронной сети.
2. Эталонные образы для обучения нейронной сети (внешний вид, входные и выходные вектора).
3. Контрольные образы для оценки качества распознавания образов (внешний вид, входные и выходные вектора).
4. Алгоритм обратного распространения ошибки (исходный текст процедуры обучения, параметры обучения).
5. Выбор оптимальных параметров нейронной сети.
6. Руководство пользователя программы.

Примерные практические задания.

Компетенции ПК-4:

1. Сравнить метод частичного перебора и алгоритм A* при поиске решения задачи эффективного вложения капитальных вложений (инвестиций) для переустройства участка железной дороги.

Примеры вариантов заданий.

№ варианта	ΔC_i , руб., для мероприятия						K_i , руб., для мероприятия					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	150	200	250	300	350	400	821250	1825000	1186250	5475000	8942500	2628000
2	150	200	250	300	350	400	1368750	1825000	2737500	3285000	6643000	5840000
3	150	200	250	300	350	400	1368750	2190000	1551250	4599000	3193750	5840000
4	150	200	250	300	350	400	2737500	2774000	1825000	4599000	4215750	5840000
5	150	200	250	300	350	400	3832500	4453000	1368750	3285000	4215750	3942000
6	150	200	250	300	350	400	3011250	2482000	1733750	6570000	6898500	5840000

Набор требований на параметры плана капитальных вложений:

- суммарные капвложения не должны превышать объем в 12 000 000 руб.;
- ПМС-219 (путевая машинная станция) должна освоить не менее 3 000 000 руб.;
- МСО-9 (мостостроительный отряд) должна освоить не менее 4 500 000 руб.

В отчете должен содержаться следующий материал:

- Номер варианта;
- краткое описание постановки задачи, включая перечень ограничений;
- таблица с мероприятиями, отсортированная по сроку окупаемости;
- дерево решений при поиске оптимального плана с помощью метода частичного перебора;
- дерево решений при поиске оптимального плана с использованием алгоритма A*;
- вывод об эффективности и корректности поиска решения двумя способами.

2. Рассчитать скорость вращения вентилятора (V) в зависимости от температуры воздуха (t) для пяти итераций с использованием нечетких множеств.

Примеры вариантов начальной температуры (t):

1. $t = 12 \text{ }^\circ\text{C}$;
2. $t = 12,5 \text{ }^\circ\text{C}$;
3. $t = 13 \text{ }^\circ\text{C}$;
4. $t = 13,5 \text{ }^\circ\text{C}$;
5. $t = 14 \text{ }^\circ\text{C}$;
6. $t = 14,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Для первой итерации принять начальную температуру в соответствии с заданием. Для оставшихся итераций $t_{\text{текущей итерации}} = t_{\text{предыдущей итерации}} + 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$. Предположить, что замеры температуры и корректировка скорости вращения вентилятора выполняются каждую минуту.

В отчете должен содержаться следующий материал:

- номер варианта;
- правила корректировки скорости вращения вентилятора;
- исходные графики;
- для каждой итерации:
 - o значение текущей t;
 - o графики для этой t;
 - o расчет площадей и координат X центров тяжести элементарных фигур, входящих в суперпозицию множеств;
 - o расчет координаты X центра тяжести суперпозиции множеств (результат V);
- итоговый график изменения скорости вращения вентилятора в зависимости от температуры наружного воздуха по результатам расчета пяти итераций V(t). График построить в MS EXCEL, используя типграфика «точечная»;
- выводы.

3. Определить максимальное и минимальное значение целевой функции $f(x) = a + bx + cx^2 + dx^3$ в интервале $x = [-10, 53]$ с помощью генетического алгоритма.

Примеры вариантов заданий.

№ варианта	a	b	c	d
1	20	3	-40	1
2	30	-50	-55	3
3	10	-20	-40	1
4	2	-5	47	-3
5	4	-5	-26	2
6	50	-63	-25	1
7	23	-80	-64	5
8	12	-8	-40	3
9	14	2	-26	1
10	26	-86	-59	3
11	44	3	-63	1
12	71	3	-120	2

В отчете должен содержаться следующий материал:

- номер варианта;
- краткое описание задания;
- расчет максимальных и минимальных значений целевой функции (включая граничные точки), выполненный с помощью классической теории оптимизации;
- первых два цикла генетического алгоритма;
- результаты расчета максимальных и минимальных значений целевой функции с помощью генетического алгоритма;

выводы.

Образец экзаменационного билета за 8 семестр

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к202) Информационные технологии и системы _ семестр, 202_/202_ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине Методы машинного обучения 09.04.02 Информационные системы и технологии	«Утверждаю» Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент «__» _____ 20 __ г.
1. Классификация знаний (ПК-4)		
2. Семантические сети (ПК-4)		
3. Построить фрагмент семантической сети по теме «Железнодорожная станция» (ПК-4)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

Задание 1 (ПК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Квантор всеобщности обозначается знаком

- \neg
- \leftrightarrow
- \forall
- \exists

Задание 2 (ПК-4)

Приведите в возрастающей последовательности этапы работы генетического алгоритма:

1. Сокращение расширенной популяции до исходного размера
2. Создание потомков
3. Создание исходной популяции
4. Мутация потомков

Задание 3 (ПК-4)

Приведите соответствие: обозначение логических операций

- | | |
|-------------------|--|
| \neg | эквивалентность |
| \wedge | отрицание |
| \vee | импликация (если - то) |
| \rightarrow | логическое ИЛИ (дизъюнкция, логическое сложение) |
| \leftrightarrow | логическое И (конъюнкция, логическое умножение) |

Задание 4 (ПК-4)

Найдите максимальное значение целевой функции в интервале $x \in [-10, 53]$ с помощью математического анализа.

Исходные данные:

Целевая функция задана выражением $f(x) = 25 + 10x - 46x^2 + x^3$.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.