

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Нейронные сети и нейронные компьютеры**

: 09.03.04

, :

: 4,

: 7

		7
1	()	2
2		72
3	, .	45
4	, .	0
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	8
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	27
11	(, ,)	
12		

(): 09.03.04

229 12.03.2015 ., : 01.04.2015 .

: 1, ,

(): 09.03.04

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:	
2.	,
5.	,
2.	,
5.	,
Компетенция ФГОС: ПК.22 способность создавать программные интерфейсы; в части следующих результатов обучения:	
5.	

2.

2.1

	(
	,	
	,	
)	
.4. 2	,	,
1.знать модели нейронных сетей, методы обучения нейронных сетей, принципы построения импульсных нейронных сетей		;
.4. 5	,	,
2.знать области применения искусственных нейронных сетей, инструментальное ПО для работы с нейронными сетями, тенденции в области разработки и применения нейронных сетей		;
.4. 2	,	
3.уметь применить нейронную сеть с градиентным методом минимизации ошибки для распознавания образов, построить ассоциативную память на основе нейронной сети с использованием правила обучения Хебба		;
.4. 5	,	
4.уметь выбирать модель нейронной сети для решения конкретной задачи обработки данных, разработать программную модель нейронной сети		;
.22. 5		
5.уметь выбирать подходящий вид интерфейса для прикладной программы		

3.

3.1

	,	.		
: 7				

:				
1.	0	4	3, 4	
6.	0	4	3, 4	
:				
2.	0	4	3, 4	
3.	0	6	3, 4	MATLAB

3.2

	,	.		
:7				
:				
1.	2	2	1, 2	
2.	0	2	1, 2	
3.	2	2	1, 2	
:				
4.	0	2	1, 2	
5.	0	2	1, 2	
6.	2	2	1, 2, 5	
:				
7.	0	2	1, 2	
8.	0	2	1, 2	
:				
12.	2	2	1, 2	

4.

:7				
1		1, 2, 3, 4	16	5
: / . . . - ; [. . .] . - , 2004. - 73 . : .. - :				
2		1, 2, 3, 4	5	0

http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311

: / . . . - ; [. : . . .]. - , 2004. - 73 . : .. - :				
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311				
3		1, 2, 3, 4	0	0
: / . . . - ; [. : . . .]. - , 2004. - 73 . : .. - :				
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311				
4		1, 2, 3, 4	6	2
: / . . . - ; [. : . . .]. - , 2004. - 73 . : .. - :				
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	:www.insycom.ru

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7	
<i>Лабораторная:</i>	50
<i>РГЗ:</i>	30
<i>Зачет:</i>	20

6.2

6.2

.4	2.	,	+
	5.	,	+

	2.		+	+
	5.		+	+
.22	5.		+	

1

7.

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : [учебное пособие для вузов по математическим направлениям и специальностям] / Л. Н. Ясницкий. - М., 2010. - 174, [1] с. : ил., схемы, граф., табл.
2. Сырецкий Г. А. Моделирование систем. Ч. 2 : [учебное пособие для дневного и заочного отделений МТФ специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" (в машиностроении) / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 78, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127342
3. Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. - М., 2011. - 315 с. : ил.

1. Галушкин А. И. Теория нейронных сетей : Учеб. пособие по направлению "Прикл. математика и физика". - М., 2000. - 415 с. : ил.
2. Комарцова Л. Г. Нейрокомпьютеры : учебное пособие для вузов по специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" направления подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / Л. Г. Комарцова, А. В. Максимов. - М., 2004. - 399 с. : ил.
3. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский. - М., 2004. - 174, [1] с. : ил.
4. Нейронные сети : история развития теории : учебное пособие для вузов / под общ. ред. А. И. Галушкина, Я. З. Цыпкина. - М., 2001. - 839 с. : ил.
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации : [учебно-справочное издание] / С. Осовский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - М., 2004. - 343 с. : ил.
6. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - М., 2007. - 383 с. : ил.
7. Терехов В. А. Нейросетевые системы управления : [учебное пособие для вузов по специальности "Управление и информатика в технических системах" и направлению "Автоматизация и управление"] / В. А. Терехов, Д. В. Ефимов, И. Ю. Тюкин. - М., 2002. - 182, [1] с. : ил.
8. Медведев В. С. Нейронные сети. MATLAB 6 : [учебно-справочное издание] / В. С. Медведев, В. Г. Потемкин ; под общ. ред. В. Г. Потемкина. - М., 2002. - 489 с. : ил. - На обл. авт.: В. Г. Потёмкин.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Системы искусственного интеллекта : методические указания для заочной формы обучения АВТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гаврилов]. - Новосибирск, 2004. - 73 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311

8.2

1 Microsoft Windows

2 MATLAB Neural Network Toolbox

9.

-

1		,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Нейронные сети и нейронные компьютеры

Образовательная программа: 09.03.04 Программная инженерия, профиль: Технологии разработки программного обеспечения

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Нейронные сети и нейронные компьютеры** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	з2. знать модели нейронных сетей, методы обучения нейронных сетей, принципы построения импульсных нейронных сетей	Классификация нейронных сетей Метод обучения обратным распространением ошибки Модель Хопфилда Области применения и задачи, решаемые нейронными сетями Основные понятия нейронных сетей. Особенности моделей импульсных нейронных сетей Персептроны и многослойные персептроны Применение сетей прямого распространения для распознавания образов и предсказания Сети Элмана и Джордана		Зачет, вопросы 1-20
ОПК.4	з5. знать области применения искусственных нейронных сетей, инструментальное ПО для работы с нейронными сетями, тенденции в области разработки и применения нейронных сетей	Классификация нейронных сетей Метод обучения обратным распространением ошибки Модель Хопфилда Области применения и задачи, решаемые нейронными сетями Основные понятия нейронных сетей. Особенности моделей импульсных нейронных сетей Персептроны и многослойные персептроны Применение сетей прямого распространения для распознавания образов и предсказания Сети Элмана и Джордана	РГЗ	Зачет, вопросы 1-20
ОПК.4	у2. уметь применить нейронную сеть с градиентным методом минимизации ошибки для распознавания образов, построить ассоциативную память на основе нейронной сети с использованием правила обучения Хебба	Ассоциативная память на основе модели Хопфилда Моделирование нейронных сетей в MATLAB Обучение многослойного персептрона методом автокодировщика Распознавание образов с помощью многослойного персептрона	РГЗ	Зачет, вопросы 7-9, 13-20
ОПК.4	у5. уметь выбирать модель нейронной сети для решения конкретной задачи обработки данных, разработать	Ассоциативная память на основе модели Хопфилда Моделирование нейронных сетей в MATLAB Обучение многослойного персептрона методом автокодировщика	РГЗ	Зачет, вопросы 2, 3

	программную модель нейронной сети	Распознавание образов с помощью многослойного персептрона		
ПК.22/П способность создавать программные интерфейсы	у5. уметь выбирать подходящий вид интерфейса для прикладной программы	Применение сетей прямого распространения для распознавания образов и предсказания	РГЗ	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.22/П.

Зачет проводится в письменной форме по тестам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.4, ПК.22/П, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Нейронные сети и нейронные компьютеры», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по тестам.

Пример теста для зачета

Вопрос 1. Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?

Ответ 1. логическое «не»

Ответ 2. суммирование

Ответ 3. логическое «исключающее или»

Ответ 4. произведение

Ответ 5. логическое «или»

Вопрос 2. Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?

Ответ 1. однослойную нейронную сеть

Ответ 2. многослойную нейронную сеть прямого распространения

Ответ 3. многослойную нейронную сеть с обратными связями

Ответ 4. нет правильного ответа

Вопрос 3. Какая из ниже перечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?

Ответ 1. Сеть Кохонена.

Ответ 2. Сеть Хемминга.

Ответ 3. Выходная звезда Гроссберга.

Ответ 4. Радиально – базисная сеть.

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не ответил правильно ни один тестовый вопрос, оценка составляет *0-49 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил правильно на 1 тестовый вопрос, оценка составляет *50-74 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил правильно на 2 тестовых вопроса, оценка составляет *75-89 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент ответил правильно на все тестовые вопросы, оценка составляет *90-100 баллов*.

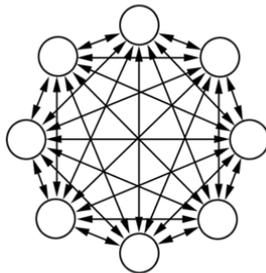
3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Нейронные сети и нейронные компьютеры»

1. Кто разработал первый нейрокомпьютер?
2. Какие задачи не решают нейронные сети?
3. Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?
4. Что из ниже перечисленного относится к персептрону?
5. Кто написал книгу «Персептроны»?
6. Какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила?
7. Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?
8. Какие из перечисленных сетей являются рекуррентными?
9. Какие функции выполняет входной слой многослойного персептрона?
10. Аксон – это выходной или входной отросток нейрона?
11. Что идет сначала – мутация или кроссовер? (в генетических алгоритмах).
12. Что обычно длиннее – аксон или дендрит?
13. Можно ли применять функцию активации типа «ступенька» при методе обучения обратного распространения ошибки?
14. Какая из ниже перечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?
15. Какая из ниже перечисленных активационных функций (формула) является сигмоидной?
16. Какая из ниже перечисленных активационных функций (график) является сигмоидной?
17. Структура какой из ниже перечисленных нейронных сетей может быть



представлена графом

?

18. Какие из ниже перечисленных приложений использует технологию искусственных нейронных сетей?
19. В качестве активационной функции в нейронных сетях не используется?
20. Переобученность (переобучение) сети это?

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Нейронные сети и нейронные компьютеры», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны создать и обучить нейронную сеть решению заданной задачи. Среда для создания нейронной сети может быть Python (с какой-либо библиотекой) или Matlab по желанию студента.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ задачи, выбрать и обосновать параметры сети, создать нейронную сеть, обучить ее и протестировать.

Обязательные структурные части РГЗ: описание задачи, описание типа и структуры нейронной сети, обоснование выбора параметров, результаты тестирования, оценка качества обученности сети.

Оцениваемые позиции:

- правильность программы и параметров сети,
- эффективность программного кода,
- качество оформления РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), имеются существенные ошибки в коде программы или студент не может ответить на простые вопросы по ее содержанию, оценка составляет 0-49 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, имеются не существенные ошибки в программе, студент плохо разбирается в коде программы, оценка составляет 50-74 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все части задания выполнены в полном объеме, но есть неточности или код программы не достаточно эффективен, оценка составляет 75-89 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент при выполнении работы продемонстрировал глубокие знания предмета, оценка составляет 90-100 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Решение задачи прогнозирования курса валюты.
2. Решение задачи предсказания выбора президента США.
3. Решение задачи распознавания лица на изображении.
4. Решение задачи распознавания позы человека на изображении.
5. Решение распознавания объекта на изображении.