

«

»

“ ”

“ ”

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

: 09.03.01

, :

: 4, : 7

		7
1	()	3
2		108
3	, .	47
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	8
8	, .	2
9	, .	9
10	, .	61
11	(, ,)	.
12		

(): 09.03.01

5 12.01.2016 ., : 09.02.2016 .

: 1, ,

(): 09.03.01

,
,

6 20.06.2017
7 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,
,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция НГТУ: ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования; в части следующих результатов обучения:	
5.	
8.	
12.	
9.	

2.

2.1

--	--

.10. / . 5	
1.знать современные средства искусственного интеллекта	
.10. / . 8	
2.знать современные технологии искусственного интеллекта	
.10. / . 12	
3.уметь выбирать современные технологии искусственного интеллекта под прикладную задачу	;
.10. / . 9	
4.уметь выбирать современные средства искусственного интеллекта под прикладную задачу	;

3.

3.1

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

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

3.2

:7				
:				
1.	0	4		
6.	0	4		
:				
2.	0	4		
3.	0	6		
MATLAB				

4.

:7				
1		3, 4	10	7
: / . . . - ;[. : . .] . - , 2004. - 73 . : .. - :				
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311				
2		3, 4	5	0
: / . . . - ;[. : . .] . - , 2004. - 73 . : .. - :				
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311				
3		3, 4	40	0
: / . . . - ;[. : . .] . - , 2004. - 73 . : .. - :				
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311				
4		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>Контрольные работы:</i>	30
<i>Зачет:</i>	20

6.2

6.2

	.10. / 5.		+
	.10. / 8.	+	+
	.10. / 12.		+
	.10. / 9.		+

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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.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		,

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)
ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования	з5. знать современные средства искусственного интеллекта	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
ПК.10.В/ПТ	з8. знать современные технологии искусственного интеллекта	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	Контрольные работы	Зачет, вопросы 1-20
ПК.10.В/ПТ	у9. уметь выбирать современные средства искусственного интеллекта под прикладную задачу	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	Контрольные работы	
ПК.10.В/ПТ	у12. уметь выбирать современные технологии искусственного интеллекта под прикладную задачу	Классификация нейронных сетей Метод обучения обратным распространением ошибки Модель Хопфилда Области применения и задачи, решаемые нейронными сетями	Контрольные работы	Зачет, вопросы 2, 3

		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		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10.В/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.10.В/ПТ, 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*.

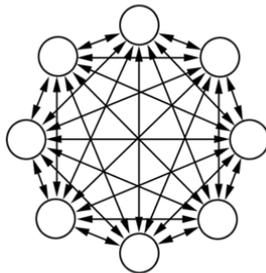
3. Шкала оценки

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 контрольной работы

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

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Модель Хопфилда», _____-, включает 10 заданий. Выполняется письменно. Студент должен определить, какие веса связей между нейронами установятся в результате обучения сети Хопфилда из 5 нейронов методом Хебба на основе обработки трех заданных в варианте входных векторов. Затем он должен показать, какие состояния примут нейроны обученной сети при подаче на сеть заданного в варианте тестирующего вектора.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент ничего не сделал или вычислял веса связей и состояния сети принципиально неправильно (не по правилу Хебба) Оценка составляет **менее 50** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент продемонстрировал понимание сути правила Хебба и алгоритма функционирования обученной сети, но при их применении допустил довольно значительные ошибки. Оценка составляет **от 51 до 72** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент продемонстрировал понимание сути правила Хебба и функционирования обученной сети, но при их применении допустил значительные ошибки. Оценка составляет **от 73 до 86** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент продемонстрировал понимание и не допустил ошибок. Оценка составляет **от 87 до 100** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1.

Входные вектора для обучения нейронной сети Хопфилда.

1, -1, 1, -1, 1

1, -1, -1, 1, 1

-1, -1, 1, 1, -1

Тестовый вектор: 1, 1, -1, 1, 1