

«

»

“ ”

“ ”

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

, 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
<p>: / . . . - ; [. . .] . - , 2000. - 21 . : . : . . - ; [. : . .] . - , 2004. - 73 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311</p>				
2		3, 4	5	0
<p>: / . . . - ; [. . .] . - , 2000. - 21 . : . : . . - ; [. : . .] . - , 2004. - 73 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311</p>				
3		3, 4	40	0
<p>: / . . . - ; [. . .] . - , 2000. - 21 . : . : . . - ; [. : . .] . - , 2004. - 73 . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042311</p>				
4		3, 4	6	2

: / - ; [. 1 : 4 5
 - ; [.] . - , 2000. - 21 . : .
 - ; [.] . - , 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.		+

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. 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
2. Лабораторный практикум по нейронным сетям. Ч. 1 : методические указания для 4 и 5 курсов АВТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Гаврилов]. - Новосибирск, 2000. - 21 с. : ил.

8.2

1 MATLAB Neural Network Toolbox

9. -

1	(Internet)	Internet

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 Перцептроны и многослойные перцептроны Применение сетей прямого распространения для распознавания образов и предсказания Сети Элмана и Джордана	Контрольные работы	Зачет
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 Перцептроны и многослойные перцептроны Применение сетей прямого распространения для распознавания образов и предсказания Сети Элмана и Джордана	Контрольные работы	Зачет
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 Перцептроны и многослойные перцептроны Применение сетей прямого распространения для распознавания образов и предсказания Сети Элмана и Джордана		Зачет
ПК.10.В/ПТ	у12. уметь выбирать современные технологии искусственного интеллекта под	Классификация нейронных сетей Метод обучения обратным распространением ошибки Модель Хопфилда Области применения и задачи,		Зачет

	прикладную задачу	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		
--	-------------------	---	--	--

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 учебной 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 устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов от 1 до 6, второй вопрос из диапазона вопросов от 7 до 17 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

В данном разделе разработчик дает краткую характеристику методике проведения установленного для дисциплины вида промежуточной аттестации, описывает структуру билета (теста) и правила его формирования.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Нейронные сети и нейронные компьютеры»

1. Функции активации
2. Сверточные сети

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

3. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *от 87 до 100 баллов*.

4. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета 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.

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

1. Понятие ИНС
2. Структура ИНС
3. Классификация нейросетей
4. Области применения ИНС.
5. Формальный нейрон
6. Функции активации
7. Многослойный перцептрон
8. RBF-сеть
9. Методы обучение нейронных сетей.
10. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки.
11. Модель Хопфилда и правило обучения Хебба.
12. Сети адаптивного резонанса (ART).
13. Понятие ИНС глубокого обучения.
14. Неокогнитрон.
15. Сверточные сети.
16. Импульсные нейронные сети.
17. Обучение нейронных сетей с помощью генетических алгоритмов.

Паспорт контрольной работы

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

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