

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«27» сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.1 Нейрокомпьютерные системы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.5.1 Нейрокомпьютерные системы» /сост.  
Ж.В. Михайличенко - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
ОГУ, 2017 - 9 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

© Михайличенко Ж.В., 2017  
© Орский  
гуманитарно –  
технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** - формирование методологической, информационной и организационной основы знаний принципов организации информационных процессов в нейροкомпьютерных системах для последующего использования в практической деятельности.

### **Задачи:**

- дать представление об основных принципах организации информационных процессов в нейροкомпьютерных системах;
- познакомиться с основными способами обучения нейροкомпьютерных систем;
- овладеть навыками построения основных типов моделей нейροкомпьютерных систем;
- овладеть знаниями об областях их применения искусственных нейронных сетей;
- получить опыт разработки и реализации программных моделей нейροкомпьютерных систем для решения практических задач;
- получить представление о современных достижениях в разработке и коммерческом использовании нейροкомпьютерных систем и нейροкомпьютеров.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Программирование, Б.1.Б.13 Информатика, Б.1.В.ОД.3 Математическая логика и теория алгоритмов*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> последовательность реализации современных концепций нейрокибернетики <b>Уметь:</b> использовать способы формализации данных развития информационного потенциала объекта, использовать способы формализации информационных процессов <b>Владеть:</b> приёмами аналитического и синтетического мышления	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
<b>Знать:</b> основные актуальные направления и технологии нейροкомпьютерного моделирования процессов <b>Уметь:</b> использовать средства разработки программного интерфейса, применять языки и методы формальных спецификаций при реализации искусственных нейронных сетей <b>Владеть:</b> Навыками обоснования актуальности научного исследования в области нейροкомпьютерных технологий	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"
<b>Знать:</b>	ПК-2 способностью

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>многообразие инструментальных средств для построения искусственных нейронных сетей</p> <p><b>Уметь:</b> использовать прикладные программные средства для создания структуры нейронной сети, её обучения и исследования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками автоматизированного решения задач профессиональной деятельности</p>	разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
- самостоятельное изучение следующих разделов: сеть встречного распространения, двунаправленная ассоциативная память;	25	25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	25	25
- подготовка к лабораторным занятиям;	15	15
- подготовка к рубежному контролю.	8,75	8,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы нейрокомпьютерных технологий	10	2	-	-	8
2	Однослойный перцептрон	14	2	-	2	10
3	Многослойный перцептрон	16	2	-	4	10
4	Сеть встречного распространения	14	2	-	2	10
5	Искусственная сеть Кохонена	12	2	-	2	10
6	Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хопфилда	12	2	-	2	8
7	Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хемминга	12	2	-	2	8
8	Двунаправленная ассоциативная память	16	4	-	2	10
	Итого:	108	18	-	16	74
	Всего:	108	18	-	16	74

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Основы нейрокомпьютерных технологий

Цели и задачи курса. Структура и назначение биологического нейрона. Структура и функционирование формального нейрона. Математическая модель искусственного нейрона. Искусственные нейронные сети (ИНС). Классификация ИНС. Обучение ИНС с учителем; самообучающиеся нейросети. Применение ИНС.

### Раздел 2 Однослойный персептрон

История создания бинарного персептрона; структура и основные характеристики; применение на практике. Алгоритм обучения бинарного персептрона. Проблема линейной неразделимости.

### Раздел 3 Многослойный персептрон

Решение проблемы линейной неразделимости. Структура и характеристики многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Проблемы обучения. Применение на практике.

### Раздел 4 Сеть встречного распространения

Структура и основные характеристики сети встречного распространения. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Применение.

### Раздел 5 Искусственная сеть Кохонена

Структура и основные характеристики ИНС Кохонена. Алгоритм самообучения сети; особенности обучения. Практическое применение нейросети.

### Раздел 6 Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хопфилда

Понятие ассоциации; автоассоциации, гетероассоциации. Структура и основные характеристики ИНС Хопфилда. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Практическое применение.

### Раздел 7 Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хемминга

Структура и основные характеристики ИНС Хемминга. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Практическое применение.

### Раздел 8 Двухнаправленная ассоциативная память

Структура и основные характеристики ИНС Коско. Особенности сетей ДАП: синхронной, непрерывной, адаптивной, конкурирующей. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Применение.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Моделирование работы бинарного персептрона	2
2	3	Прогнозирование выборов на основе многослойного персептрона	2
3	3	Создание диагностической экспертной системы на основе многослойного персептрона	2
4	4	Моделирование сети встречного распространения	2
5	5	Построение нейросетевого классификатора на основе самообучающейся карты Кохонена	2
6	6	Распознавание графических образов на основе сети Хопфилда	2
7	7	Разработка автоматизированной системы профессиональной ориентации на основе сети Хемминга	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
8	8	Моделирование работы двунаправленной ассоциативной сети	2
		Итого:	16

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
4	Сеть встречного распространения	10
8	Двунаправленная ассоциативная память	15
	Итого:	25

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1 Гелиг, А.Х., Введение в математическую теорию обучаемых распознающих систем и нейронных сетей: учебное пособие.. [Электронный ресурс] / А.Х. Гелиг, А.С. Матвеев. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2014. – 224 с. – ISBN 978-5-228-05551-5 – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457945](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457945)

2 Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории [Текст] / А. И. Галушкин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. - 496 с. : ил - ISBN 978-5-9912-0082-0. (20)

#### 5.2 Дополнительная литература

1 Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ [Текст] / Р. Тадеусевич [и др.]. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. - 408 с. : ил - ISBN 978-5-9912-0163-6. (10)

2 Громов, Ю.Ю., Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие.. [Электронный ресурс] / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев. – Тамбов. : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 205 с. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277790](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277790)

3 Семенов, А, Интеллектуальные системы: учебное пособие.. [Электронный ресурс] / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Циганков. – Оренбург. : Изд-во «ОГУ», 2013. – 236 с. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=259148](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259148)

#### 5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация и современные технологии
- 2 Вестник компьютерных и информационных технологий
- 3 Информационные системы и технологии
- 4 Информационные технологии и вычислительные системы
- 5 Мир ПК + DVD
- 6 Программирование

#### 5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

2. КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>

3. Университетская информационная система Россия - [uisrussia.msu.ru](http://uisrussia.msu.ru)

4. Бесплатная база данных ГОСТ - <https://docplan.ru/>

#### 5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта - [AIPortal](http://aiportal.ru)

2. Web-технологии - [Web-технологии](http://web-tech.ru)

3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша - [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](http://elbib.keldysh.ru)

#### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>

2. ЭБС Znanium.com - <https://znanium.com/>

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Федеральный образовательный портал - [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

2. Федеральный российский общеобразовательный портал - [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)

3. Бесплатные библиотеки сети - <http://allbest.ru/libraries.htm>

4. Ежемесячный компьютерный журнал КомпьютерПресс - <http://www.compress.ru>

5. Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>

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

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка EnrollmentforEducationSolutions(EE S) по государственному контракту: № 2К/17 от 02.06.2017 г.;
Офисный пакет	MicrosoftOffice	
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы MicrosoftWindows
	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Embarcadero RAD Studio 2010 Professional	Образовательная лицензия по государственному контракту № 32/09 от 17.12.2009 г., сетевой конкурентный доступ
Программа для работы с искусственными нейронными сетями	NeuroPro 0.25	Бесплатное ПО <a href="http://neuropro.ru/contacts.shtml">http://neuropro.ru/contacts.shtml</a> , <a href="http://icm.krasn.ru/personal.php?persid=153">http://icm.krasn.ru/personal.php?persid=153</a>
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ
Интегрированная среда	Borland C++ 3.1 for DOS	Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
разработки программного обеспечения		10.12.2010 г., лицензия на рабочее место
	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	Dev-C++	Свободное ПО <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>
	Turbo Pascal 7.0 for DOS	Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место
	PascalABC.NET	Свободное ПО <a href="http://www.pascalabc.net/litsenzionnoe-soglashenie">http://www.pascalabc.net/litsenzionnoe-soglashenie</a>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.



# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
код и наименование

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.5.1 Нейрокомпьютерные системы

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра программного обеспечения  
наименование кафедры

протокол № 1 от «06» 09 2017 г

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)  
наименование кафедры

Е.Е. Сурина  
расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель  
должность

Ж.В. Михайличенко  
подпись

Ж.В. Михайличенко  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
код наименование

Е.Е. Сурина 14.09.2017  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

И.К. Тихонова  
подпись

И.К. Тихонова  
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин  
подпись

М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 09.03.01. ПРФВТАС.47/09.2017

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин  
подпись

М.В. Сапрыкин  
расшифровка подписи