

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)



А.А.Панфилов  
 « 15 » 12 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**« Нейронные сети и нейрокомпьютеры »**

Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

| Семестр | Трудоем-<br>кость зач.<br>ед.,<br>час | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работ,<br>час | СРС,<br>час. | Форма промежу-<br>точного контроля<br>(экс./зачет) |
|---------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|--------------|--|
| 7       | 5 / 180                               | 54              | -                            | 18                        | 63           | Экзамен(45)  |
| Итого   | 5 / 180                               | 54              | -                            | 18                        | 63           | Экзамен (45)                                       |

Владимир  
 2016

*Handwritten signature*

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является получение знаний об основных принципах построения нейронных сетей (НС), их архитектуре, типах нейронных сетей, теории обучения, основных моделях и их применении.

Наступила эпоха интеллектуальных систем. Технологии НС их составная часть. Знание НС необходимы при решении задач, возникающих при исследовании, проектировании и эксплуатации реальных технических, финансовых и других систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Нейронные сети и нейрокомпьютеры» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик ОПОП.

Для успешного изучения дисциплины «Нейронные сети и нейрокомпьютеры» студенты должны изучить дисциплины: «Математика»; «Физика». Эти предметы формируют необходимые для изучения способности к обобщению и анализу информации, знаний математического анализа и моделирования процессов в электронных приборах и цифровых схемах. Формируют теоретическую основу функционирования электронных приборов и электронных схем, обучают разрабатывать структурные электрические, функциональные электрические и принципиальные электрические схемы. Формируют способность использовать персональный компьютер и специализированные программные системы для автоматизации проектирования и моделирования систем.

Дисциплина «Нейронные сети и нейрокомпьютеры» является основой для изучения следующих дисциплин: «Вычислительные системы высокой производительности», и играет важную роль в подготовке студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

В результате освоения дисциплины «Нейронные сети и нейрокомпьютеры» обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** общую теорию нейронных сетей, базовые модели, алгоритмы обучения с учителем и самообучения, - прикладные программные инструменты для исследования нейронных сетей.

**УМЕТЬ:** обоснованно выбирать и использовать полученные знания для решения прикладных задач обработки данных.

**ВЛАДЕТЬ:** техническими и программными средствами, связанными с технологиями нейронных сетей и нейрокомпьютеров.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Нейронные сети и нейрокомпьютеры» в седьмом семестре составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

| № п/п                            | Раздел (тема) дисциплины   | Семестр  | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |          |                |             |                 |           | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                     |
|----------------------------------|--|----------|-----------------|--|----------|----------------|-------------|-----------------|-----------|--|---|---------------------|
|                                  |  |          |                 | Лекции   | Семинары | Практ. занятия | Лаб. работы | КР, коллоквиумы | СРС       |  |   | КП / КР             |
| 1                                | Введение. Цели и задачи дисциплины. Программные средства и системы   | 7        | 1-2             | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  |                     |
| 2                                | Основные понятия нейронные сети.<br>Принципы, классификация, модели. Представление знаний                      | 7        | 3-4             | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  |                     |
| 3                                | Методы обучения.<br>Принципы обучения. Обучение с учителем и самообучение.<br>Теория статистического обучения. | 7        | 5-6             | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  | Рейтинг контроль №1 |
| 4                                | Однослойный персептрон.<br>Алгоритм обучения. Байесовский классификатор.                                       | 7        | 7-8             | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  |                     |
| 5                                | Линейные сети. Обучение. Задача адаптивной фильтрации  | 7        | 9-10            | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  |                     |
| 6                                | Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибок.  | 7        | 11-12           | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  | Рейтинг контроль №2 |
| 7                                | Модели самообучения.<br>Карта и сеть Кохонена.   | 7        | 13-14           | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  |                     |
| 8                                | Радиальные базисные сети.  | 7        | 15-16           | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  |                     |
| 9                                | Другие нейросетевые модели.<br>Приложения.<br>Заключение   | 7        | 17-18           | 6  |          |                | 2           |                 | 7         |  | 4/50  | Рейтинг контроль №3 |
| <b>Итого за 7 семестр 180 ч.</b> |  | <b>7</b> |                 | <b>54</b>  |          |                | <b>18</b>   |                 | <b>63</b> |  | <b>36 / 50</b>  | <b>Экзамен (45)</b> |

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием современной вычислительной техники и пакетов математического моделирования, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

- творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме, анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей, исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях и семинарах.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Самостоятельная работа студентов**

**Целью самостоятельной работы** являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным работам, оформлении лабораторных работ, к рубежным контролям, к экзамену.

Темы для самостоятельной работы

- Основные понятия нейронные сети.

- Принципы, классификация, модели.

- Представление знаний
- Методы обучения.
- Принципы обучения.
- Обучение с учителем и самообучение.
- Однослойный персептрон.
- Алгоритм обучения.
- Байесовский классификатор.
- Линейные сети.
- Обучение.
- Задача адаптивной фильтрации
- Многослойный персептрон.
- Алгоритм обратного распространения ошибок.
- Модели самообучения.
- Карта и сеть Кохонена.
- Радиальные базисные сети.
- Другие нейросетевые модели.

#### **Список контрольных вопросов на рейтинг-контроль №1**

- Основные понятия нейронные сети.
- Принципы, классификация, модели.
- Представление знаний
- Методы обучения.
- Принципы обучения.
- Обучение с учителем и самообучение.
- Теория статистического обучения.

#### **Список контрольных вопросов на рейтинг-контроль №2**

- Однослойный персептрон.
- Алгоритм обучения.
- Байесовский классификатор.
- Линейные сети.
- Обучение.
- Задача адаптивной фильтрации
- Многослойный персептрон.
- Алгоритм обратного распространения ошибок.

#### **Список контрольных вопросов на рейтинг-контроль №3**

- Модели самообучения.
- Карта и сеть Кохонена.
- Радиальные базисные сети.
- Другие нейросетевые модели.

## Вопросы на экзамен

1. Что такое нейронные сети.
2. Модели нейронов.
3. Архитектура сетей. Базовые варианты.
4. Искусственный интеллект и нейронные сети.
5. Представление знаний.
6. Методы обучения
7. Принципы обучения
8. Обучение с учителем.
9. Обучение без учителя.
10. Задачи обучения.
11. Память.
12. Адаптация.
13. Теория статистического обучения.
14. Однослойный персептрон
15. Методы безусловной оптимизации
16. Алгоритм минимизации среднеквадратической ошибки.
17. Теорема о сходимости персептрона.
18. Байесовский классификатор.
19. Многослойный персептрон
20. Алгоритм обратного распространения.
21. Аппроксимация функций.
22. Сети на основе радиальных базисных функций.
23. Методы самообучения.
24. Сети с самоорганизацией.
25. Рекуррентные сети.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература. Библиотека ВлГУ

1) Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Электронный ресурс] /: учеб. пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. - М. : Финансы и статистика, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032792.html>

2) Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Жданов А. А. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325405.html>

3) Алгоритмы категорирования персональных данных для систем автоматизированного проектирования баз данных информационных систем [Электронный ресурс] / А.В. Благодаров, В.С. Зияутдинов, П.А. Корнев, В.Н. Малыш - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203074.html>

### б) Дополнительная литература. Библиотека ВлГУ

1) Нейросетевые технологии в России (1982-2010) [Электронный ресурс] / Галушкин А.И., Симоров С.Н. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202282.html>

2) Искусственный интеллект. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ясницкий Л.Н. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996314812.html>

3) Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии [Электронный ресурс] / Червяков Н.И., Евдокимов А.А., Галушкин А.И., Лавриненко И.Н., Лавриненко А.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113861.html>

4) Нейронные сети: основы теории [Электронный ресурс] / Галушкин А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200820.html>

5) Самоорганизующиеся карты [Электронный ресурс] / Т. Кохонен. - М. : БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313488.html>

*в) Интернет-ресурсы:*

Рекомендуется использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <http://matlab.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
2. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://www.intuit.ru/> - интернет университет информационных технологий.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Кафедра ВТ для подготовки студентов располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные лаборатории и классы оснащены современными компьютерами, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет. Студентам предоставлены все возможности практической работы на ЭВМ.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

1. Windows - операционная система;
2. MS Office – сервисный пакет;
3. Matlab+Symulink - [пакет прикладных программ](#), система моделирования.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ВТ.

Лекции читаются в аудиториях кафедры ВТ, оборудованных электронными проекторами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ВТ  К.В. Куликов

Рецензенты:

ведущий инженер-программист встраиваемых систем ЗАО "Синтелс". к.т.н.  
Лобачев Глеб Александрович 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника от 15.02.2016 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой ВТ  В. Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» «15» февраля 2016 г., протокол № 1.

Председатель комиссии  В. Н. Ланцов