

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **Министерство науки и высшего образования РФ**  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 16.12.2025 14:51:14  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebee849

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Нейронные сети в системах управления»  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 27.03.04 «Управление в технических системах»  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Управление и информатика в технических системах»,

факультет «Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики»,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра «Управление и информатика в технических системах и вычислительная техника.»  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3 семестр (ы) 6.  
очная, очно-заочная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 «Управление в технических системах» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки 27.03.04 «Управление и информатика в технических системах».

Разработчик



Гасанов О.И.,  
к.т.н.

подпись

« 20 » 04 20 21 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ от 26.04.2021 года, протокол № 08.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



Асланов Т.Г.,  
к.т.н.

подпись

« 26 » 04 20 21 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета 27.03.04 «Управление в технических системах», факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 13.05.2021 года, протокол № 9.

Председатель Методического совета факультета



Исабекова Т.И., к.ф.-м.н.,  
доцент

подпись

« 13 » 05 20 21 г.

Декан  
факультета



Юсуфов Ш.А.

подпись

Начальник УО



Магомаева Э.В.

подпись

И.о. проректора  
по учебной работе



Баламирзоев Н.Л.

подпись

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Нейронные сети в системах управления» является: формирование теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях.

Задачами освоения дисциплины «Нейронные сети в системах управления» являются:

- изучение основных принципов организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах, - формирование логического мышления;
- формирование навыков разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Учебная дисциплина «Нейронные сети в системах управления» входит в вариативную часть блока, относится к дисциплинам по выбору.

Знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, будут использоваться студентом в своей дальнейшей учебе (магистратура) и практической деятельности, так как ему придется работать в условиях практически повсеместной автоматизации деятельности предприятий и организаций.

Программа базируется на дисциплинах: «Информатика», «Электротехника, электроника и схемотехника».

Основными видами текущего контроля знаний являются самостоятельные работы и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний являются экзамен.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, изучаются в магистерской программе направления «Информатика и вычислительная техника».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения дисциплины «Нейронные сети в системах управления» студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Наименование показателя оценивания<br>(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)   |
|-----------------|--|---|
| ПК-1            | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | <p>ПК-1.1.1. Знает методы определения параметров безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств</p> <p>ПК 1.1.2. Знает методы планирования восстановления сетевой инфокоммуникационной системы</p> <p>ПК 1.1.3. Знает методы восстановления параметров программного обеспечения сетевых устройств</p> <hr/> <p>ПК 1.2.1. Умеет определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств</p> <p>ПК 1.2.2. Умеет планировать восстановление сетевой инфокоммуникационной системы</p> <p>ПК 1.2.3. Умеет восстанавливать параметры программного обеспечения сетевых устройств</p> <hr/> <p>ПК 1.3.1. Владеет навыками определения параметров безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств</p> <p>ПК 1.3.2. Владеет навыками планирования восстановления сетевой инфокоммуникационной системы</p> <p>ПК 1.3.3. Владеет навыками восстановления параметров программного обеспечения сетевых устройств</p> |
| ПК-7            | Способен автоматизировать и механизировать технологические операции механосборочного производства  | <p>ПК 7.1.1. Знает особенности анализа технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации</p> <p>ПК 7.1.2. Знает формы внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> <p>ПК 7.1.3. Знает средства контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> <hr/> <p>ПК 7.2.1. Умеет анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации</p> <p>ПК 7.2.2. Умеет внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> <p>ПК 7.2.3. Умеет контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>ПК 7.3.1. Владеет навыками анализа технологических процессов<br/>механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации</p> <p>ПК 7.3.2. Владеет методами внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> <p>ПК 7.3.3. Владеет основами контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> |
|--|--|

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения   | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
|--|-----------------------|------------------|---------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)  | 4/144ч.               |                  |         |
| Лекции, час  | 34                    | -                |         |
| Практические занятия, час  | 17                    |                  |         |
| Лабораторные занятия, час  | 17                    | -                |         |
| Самостоятельная работа, час  | 40                    | -                |         |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр   | -                     |                  |         |
| Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)  | -                     | -                |         |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> ) | 36 часов<br>(экзамен) | -                |         |



|  |   |   |           |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|-----------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 6  | <b>Лекция №6.</b><br><b>Тема: Модели и принципы обучения нейронных сетей.</b><br>1. Обучение без учителя.<br>2. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена.<br>3. Нейронная сеть встречного распространения.<br>4. Гибридная ИНС.*  | 4   | 2         | 2         | 5         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7  | <b>Лекция №7.</b><br><b>Тема: Ассоциативные запоминающие нейронные сети</b><br>1. Сети с обратными связями. Модель Хопфилда.<br>2. Правило обучения Хебба в модели Хопфилда.<br>3. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда.<br>4. Двухнаправленная ассоциативная память.<br>5. Применения ИНС Хопфилда в задачах комбинаторной оптимизации.* | 5   | 2         | 2         | 5         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8  | <b>Лекция №8.</b><br><b>Тема: Основные понятия нечеткой логики.</b><br>1. Основные понятия нечеткой логики.<br>2. Нечеткие отношения.<br>3. Нечеткие числа. Нечеткий вывод.<br>4. Нейро-нечеткие системы.<br>5. Обучение нейро-нечетких систем.*  | 5   | 3         | 3         | 5         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) |   | Входная конт. работа<br>1 аттестация 1-3 темы<br>2 аттестация 4-6 темы<br>3 аттестация 7-8 темы |           |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                  |   | Экзамен   |           |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Итого</b>   |   | <b>34</b>   | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>40</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |



#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

| № п/п        | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного занятия                        | Количество часов |             |        | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------------|-------------------------------|---|------------------|-------------|--------|---|
|              |                               |   | Очно             | Очно-заочно | Заочно |   |
| 1            | 5                             | Лабораторная работа №1. Решение задач.                    | 5                |             |        | №1,2,4  |
| 2            | 6                             | Лабораторная работа №2. Знакомство с языком Prolog.       | 4                |             |        | №3,5,6  |
| 3            | 7                             | Лабораторная работа №3. Программирование на языке Prolog. | 4                |             |        | №2,8,9  |
| 4            | 8                             | Лабораторная работа №4. Программирование на языке Prolog. | 4                |             |        | №7,9  |
| <b>Итого</b> |                               |   | <b>17</b>        | -           | -      |   |

#### 4.3 Содержание практических занятий

| № п/п        | № лекции из рабочей программы | Наименование практических занятий          | Количество часов |             |        | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------------|-------------------------------|--|------------------|-------------|--------|---|
|              |                               |  | Очно             | Очно-заочно | Заочно |   |
| 1.           | 1                             | Понятия теории нейронных сетей.            | 2                |             |        |   |
| 2.           | 2                             | Связь нейронов и ИНС                       | 2                |             |        |   |
| 3.           | 3                             | Стандартные архитектуры нейронных сетей.   | 2                |             |        |   |
| 4.           | 4                             | Строение нейронных сетей                   | 2                |             |        |   |
| 5.           | 5                             | Методы обучения нейронных сетей            | 2                |             |        |   |
| 6.           | 6                             | Модели и принципы обучения нейронных сетей | 2                |             |        |   |
| 7.           | 7                             | Ассоциативные запоминающие нейронные сети  | 3                |             |        |   |
| 8.           | 8                             | Основные понятие нечеткой логики           | 2                |             |        |   |
| <b>Итого</b> |                               |  | <b>17</b>        | -           | -      |   |

## 4.4 Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п        | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения | Количество часов из содержания дисциплины |             |        | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС |
|--------------|---|---|-------------|--------|---|--------------------|
|              |   | Очно                                      | Очно-заочно | Заочно |   |                    |
| 1            | Матрицы и линейные преобразования векторов                                  | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 2            | Прямое произведение ИНС   | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 3            | Задача аппроксимации функции в стандартной постановке                       | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 4            | Радиальная нейронная сеть   | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 5            | Эвристические методы обучения   | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 6            | Гибридная ИНС   | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 7            | Применения ИНС Хопфилда в задачах комбинаторной оптимизации                 | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| 8            | Обучение нейро-нечетких систем  | 5   |             |        |   | Контр. раб.        |
| <b>Итого</b> |   | <b>40</b>                                 |             |        |   |                    |

## 5. Образовательные технологии

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. В процессе обучения используются следующие прогрессивные, эффективные и инновационные методы. Наиболее часто применяется исследовательский метод обучения, который позволяет овладение методами научного познания и развитие творческой инициативы. Это обеспечивается наличием пакета прикладных программ MS Office и MS Visual Studio и научной литературы технического профиля. Компетентностный подход способствует выявлению способностей студента действовать в различных проблемных ситуациях.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода широко используется в учебном процессе активные формы проведения занятий (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.


Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП) 14 ч.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Информационные технологии и системы в юриспруденции», «Основы алгоритмизации и программирование», «Кодирование и защита информации», «Информационные системы и технологии», «Разработка баз данных в юриспруденции».

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Нейронные сети в системах управления» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ Алиева Ж.А.   
(подпись)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

| № | Виды | Необходимая учебная, учебно-методическая | Автор(ы) | Издательство и | Количество изданий |
|---|------|--|----------|----------------|--------------------|
|---|------|--|----------|----------------|--------------------|

| п/п                              | занятий         | (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы |                         | год издания                      | В библиотеке | на каф. |
|----------------------------------|-----------------|---|-------------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| 1                                | 2               | 3   | 4                       | 5                                | 6            | 7       |
| <b>Основная</b>                  |                 |   |                         |                                  |              |         |
| 1.                               | Лк, пз, лб, срс | Информационные технологии: Учебник.   | Советов Б.Я.            | М.: Юрайт, 2017.- 263с.          | 15           | 1       |
| 2.                               | Лк, пз, лб, срс | Информатика и информационные технологии: Учебник  | Гаврилов М.В.           | М.: Юрайт, 2016.- 383с.          | 10           | 1       |
| 3.                               | Лк, пз, лб, срс | Правовая информатика: Теория и практика: учебник для бакалавров   | под ред. В.Д. Элькина   | М.: Издательство Юрайт, 2012.    | -            | 1       |
| <b>Дополнительная литература</b> |                 |   |                         |                                  |              |         |
| 4.                               | Лк, пз, лб, срс | Информационные системы в экономике.- Учеб. пособие  | Емельянова Н.З.         | М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. 2009.        | -            | 1       |
| 5.                               | Лк, пз, лб, срс | Корпоративные информационные системы.- Учеб. пособие  | Желваков Б. Б.          | СПб. : СПбГЭУ. 2011              | -            | 1       |
| 6.                               | Лк, пз, лб, срс | Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Учебник для бакалавров                        | под ред. В.В. Трофимова | М. : Юрайт, 2012.                | -            | 1       |
| 7.                               | Лк, пз, лб, срс | Математическое моделирование производственного и финансового менеджмента. Учеб. пособие                     | Савиных В.Н.            | М.: КНОРУС, 2009                 | -            | 1       |
| <b>Электронный ресурс</b>        |                 |   |                         |                                  |              |         |
| 8.                               | Лк, пз, лб, срс | Информационные технологии и системы: Учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - (Электронный ресурс).                 | Федотова Е. Л.          | М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2017. | -            | 1       |
| 9.                               | Лк, пз,         | Информационное  | Рассолов                | М.:Изд.«Прос-                    | -            | 1       |

|     |                    |   |                          |                                |   |   |
|-----|--------------------|---|--------------------------|--------------------------------|---|---|
|     | лб, срс            | право:<br>учебник.[e.lanbook.com]   | М.М.                     | пект», 2019.                   |   |   |
| 10. | Лк, пз,<br>лб, срс | Основы<br>информационного<br>права.<br>[e.lanbook.com]  | Кузнецов<br>П.У.         | -М.: Изд.<br>«Перспект», 2019. | - | 1 |
| 11. | Лк, пз,<br>лб, срс | Повышение<br>интеллектуальности<br>систем<br>проектирования / -<br>[Электронный<br>ресурс]. URL:<br><a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . | М. В.<br>Головицын<br>а. | Томск: НТЛ, 2018               | - | 1 |

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа и лабораторных занятий используются компьютерные классы.

Для выполнения лабораторных работ используются компьютеры с доступом к сети Интернет и предустановленным пакетом программ MS Office, MS Visual Studio.

При чтении лекций используются активные формы, то есть привлекаются студенты в качестве экспертов для ответов на вопросы при рассмотрении принципов работы устройств сети. Это позволяет более детально понять излагаемый материал.

### 9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК- 44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
  - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонок);
- 3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

