

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Антоновна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.06.2026 16:50:10

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики
и компьютерных наук имени
профессора. Н.И. Червякова,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Грובה Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Нейросетевые технологии обработки информации

Направление подготовки	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль)	Анализ данных и искусственный интеллект
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	7

Разработано

старший преподаватель кафедры
вычислительной математики и кибернетики
Ширяев Е.М.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью данного курса является формирование и развитие профессиональной компетенции (ПК-3) у будущего бакалавра по направлению подготовки 02.03.01 "Математика и компьютерные науки".

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний по основам теории нейронных сетей (НС);
- обучение методам и алгоритмам представления и обработки данных в нейронных сетях;
- привитие практических навыков по использованию инструментальных средств компьютерного моделирования создания, обучения и применения НС.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейросетевые технологии обработки информации» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	ИД-1 _{ПК-3} разрабатывает новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с использованием возможностей современных информационных и компьютерных технологий	Знает математические модели основных нейросетевых методов, базовые принципы использования нейросетевых технологий в области обработки информации.
	ИД-2 _{ПК-3} способен проводить исследования разработанных математических моделей с помощью современных информационных технологий и компьютерной техники	Умеет применять современные нейросетевые технологии для обработки информации; использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач с помощью искусственных нейронных сетей.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля*

Объем занятий: всего: 43.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	54.00
Лекции/из них практическая подготовка	18.00/0.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36.00/0.00
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	36.00
Формы контроля	54.00
Экзамен 7 семестр	54.00
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

*Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма обучения				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в теорию нейронных сетей. Области применения нейронных сетей.История развития теории нейронных сетей.Компьютеры и мозг: принципы обработки информации мозгом. Компьютеры и нейрокомпьютеры. Эволюция компьютеров. <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Основы работы с программной средой компьютерной математики</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. Пакет моделирования нейронных сетей neural network tollbox</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Пакет моделирования нейронных сетей Neural Fitting</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3	2.00	-	6.00	6.00	Защита лабораторной работы

2.	Основы построения искусственных нейронных сетей Биологический нейрон. Биологические основы функционирования нейрона. Структура формального нейрона и его свойства. Математическая модель нейрона Мак-Калока и Питса. Модели нейронов и методы их обучения. Персептрон. Архитектура персептрона. Сигмоидальный нейрон. Модель сигмоидального нейрона. Обучение персептрона и сигмоидального нейрона. Нейрон типа “адалайн”. Структурная схема нейрона типа “адалайн”. Инстар и оутстар Гроссберга. Адаптивный подбор весовых коэффициентов. Нейроны типа WTA. Модель нейрона Хебба. Структурная схема нейрона Хебба. Правило обучения. Модифицированное правило Ойя. Стохастическая модель нейрона. Классификация нейронных сетей. Единая методика решения задач в нейросетевом логическом базисе. Методика синтеза алгоритмов адаптации многослойных нейронных сетей <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. Изучение свойств линейного нейрона и линейной нейронной сети</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. Изучение многослойного нелинейного персептрона и алгоритма обратного распространения ошибки</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. Применение нейронных сетей для распознавания образов</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. Разработка нейросетевого алгоритма классификации цветов ириса</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8. Распознавание букв</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. Использование нейронной сети для приближения функций</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10. Разработка нейросетевого алгоритма аппроксимации функции</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3	6.00	-	14.00	15.00	Защита лабораторной работы
----	--	-----------------------------------	------	---	-------	-------	----------------------------

3.	Модели нейронных сетей Решение задач при помощи нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Нейронные сети радиально-базисных функций. Архитектура и правила задания RBF-сети. Обучение RBF-сети. Сравнение многослойного персептрона и RBF-сетей. Решение задач при помощи нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Нейронные сети радиально-базисных функций. Соревновательный слой нейронов. Самоорганизующаяся сеть Кохонена. Архитектура топографической карты. Методика построения карты. Интерпретации результатов построения карты. Интерпретации результатов построения карты. Нейронная сеть Хопфилда. Структурная схема нейронной сети Хопфилда. Алгоритм функционирования нейронной сети Хопфилда. Нейронная сеть Хэмминга. Структура нейронной сети Хэмминга, алгоритм функционирования сети Хэмминга. Сети адаптивной резонансной теории. Решение задач при помощи нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Нейронные сети радиально-базисных функций. Архитектура и правила задания RBF-сети. Обучение RBF-сети. Сравнение многослойного персептрона и RBF-сетей. Базисные функции нейронных сетей. Свойства базисных функций нейронной сети СМАС. Построение базисных функций нейронной сети СМАС. Области применения нейронных сетей. Нейросетевые системы управления. Применение нейронных технологий в системах связи. Нейросетевые телекоммуникационные системы. <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 11. Прогнозирование энергопотребления здания с использованием нейронной сети</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 12. Разработка нейросетевого алгоритма управления химической реакцией</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 13. Разработка нейросетевого алгоритма оценки стоимости дома</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 14. Изучение радиальных базисных, сетей регрессии, вероятностных нейронных сетей</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 15. Исследование сети Кохонена и алгоритма обучения без учителя</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 16. Решение оптимизационных задач с использованием сети Хопфилда</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3	10.00	-	18.00	15.00	Защита лабораторной работы
----	--	-----------------------------------	-------	---	-------	-------	----------------------------

	<i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 17. Нейросетевые системы управления</i> <i>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 18. Применение нейронных сетей для предсказания временного процесса</i>						
	Подготовка к экзамену		-	-	-	54.00	
ИТОГО за 7 семестр			18.00/0	-	36.00/0	90.00	
ИТОГО			18.00/0	-	36.00/0	90.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Нейросетевые технологии обработки информации» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Барский А. Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. - 4-е изд. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 357 с. - ISBN 978-5-4497-2381-9. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/133929.html>

2. Цуканова Н. И. Применение нейронных сетей к решению практических задач обработки изображений и структурированных данных: учебное пособие / Н. И. Цуканова. - Москва : КУРС, 2024. - 256 с. - ISBN 978-5-907535-60-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/144809.html>

3. Барский А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. - 4-е изд. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 491 с. - ISBN 978-5-4497-3303-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142272.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Горожанина Е. И. Нейронные сети: учебное пособие / Е. И. Горожанина. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 84 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/75391.html>

2. Вакуленко С. А. Нейронные сети: учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102447.html>

3. Лекун Я. Как учится машина: революция в области нейронных сетей и глубокого обучения / Я. Лекун; перевод Е. Арсенова; под редакцией В. Скворцова, М. Плец. - Москва: Альпина ПРО, 2021. - 335 с. - ISBN 978-5-907394-92-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131617.html>.

4. Павлова А. И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие / А. И. Павлова. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 190 с. - ISBN 978-5-4497-1165-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Нейросетевые технологии обработки информации» (электронный вариант).

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Нейросетевые технологии обработки информации» (электронный вариант).

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title> Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.
- <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php> – UCI Machine learning repository. Center for Machine Learning and Intelligent Systems.
- <https://www.kaggle.com> – Your Machine Learning and Data Science Community.
- <https://Neurohive.io> сайт с новостями, туториалами, датасетами и другими материалами по теме нейронных сетей.
- <https://Ailibri.com> каталог нейросетей для различных задач, где представлены популярные модели, такие как ChatGPT, DALL-E, Midjourney и другие.
- <https://habr.com> ресурс с образовательными материалами в области нейронных сетей, а также проектами с открытым исходным кодом, связанными с нейросетями.
- <https://dtf.ru> на сайте есть подборка бесплатных курсов по нейросетям, как русских, так и зарубежных.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На лабораторных занятиях студенты представляют коды программ и оформленные отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы с использованием соответствующего ПО.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1.	http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных
2.	https://habr.com ресурс с образовательными материалами в области нейронных се-

	тей, а также проектами с открытым исходным кодом, связанными с нейросетями
--	--

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Операционная система: Astra Linux
5	Пакет офисных программ – Р7-Офис
6	Python 3.11.2
7	PyCharm или возможность выхода в Интернет с доступом к онлайн интерпретатору Питона
8	MathWorks MATLAB 2014b высокоуровневый язык и интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Помещения для проведения лабораторных и практических работ (компьютерные классы), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются:

способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видео конференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование);

ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»;

для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели;

для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.