

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

Введение в искусственные нейронные сети

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

02.03.01 Математика и компьютерные науки
Анализ данных и искусственный интеллект
2026
очная
7

Разработано

ассистент кафедры вычислительной
математики и кибернетики
Безуглова Е.С.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль) «Анализ данных и искусственный интеллект».

Задачи освоения дисциплины – изучение фундаментальных принципов построения и функционирования искусственных нейронных сетей, ознакомление студентов с основными архитектурами нейросетей, методами их обучения и оптимизации, а также их применением для решения практических задач в профессиональной сфере.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в искусственные нейронные сети» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 7 семестре.

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	Умеет применять при решении задач профессиональной деятельности специализированное программное обеспечение и методы искусственных нейронных сетей.
	ИД-2_{ПК-3} способен проводить исследования разработанных математических моделей с помощью современных информационных технологий и компьютерной техники	Способен разрабатывать и обучать основные модули нейросетевых систем, решать практические задачи в предметной области с использованием нейросетевых технологий
ПК-5. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла	ИД-1_{ПК-5} оценивает свою роль и ответственность при создании информационных систем	Готов разрабатывать и внедрять основные модули искусственных нейронных сетей
	ИД-2_{ПК-5} анализирует проблемы развития вычислительной техники и поддерживает информационные системы на всех стадиях их жизненного цикла	Владеет методами обучения искусственных нейронных сетей и применения их для решения практических задач в области информатики и математики.
ПК-6. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	ИД-1_{ПК-6} осуществляет выбор программного обеспечения для эффективного решения профессиональных задач	Способен учитывать знания о проблемах и тенденциях развития искусственных нейронных сетей и их применении в профессиональной деятельности, а также о новейших достижениях и разработках в области нейросетевых технологий.

	ИД-2 _{ПК-6} применяет программное обеспечение в профессиональной деятельности с учетом современных тенденций его развития	Способен учитывать знания о проблемах и тенденциях развития искусственных нейронных сетей, их применении в профессиональной деятельности и выборе эффективных методов и технологий для решения задач в области нейросетевых систем.
--	---	---

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	36.00
Лекции/из них практическая подготовка	18.00/0.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18.00/0.00
Практических занятий/из них практическая подготовка	0
Самостоятельная работа	72.00
Формы контроля	-
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой 7 семестр	-
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 краткое содержание	Форми- руемые компе- тенции, индика- торы	очная форма				Формы теку- щего кон- троля успе- ваемо- сти
			Контактная работа обу- чающихся с преподава- телем /из них в форме практической подготов- ки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в искусственные нейронные сети (ИНС) Области применения нейронных сетей (НС). Ос- новные положения теории искусственных нейронных сетей. Структура и свойства искусственного нейро-	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-2 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-2 ПК-6	2.00	-	2.00	12.00	Защита лабора- торной работы

	на.Классификация нейронных сетей и их свойства. Лабораторная работа 1. <i>Однослойный персептрон</i>						
2.	Обучение нейронных сетей. Понятие обучения. Алгоритм обратного распространения ошибки. Математическая модель процесса обучения НС. Лабораторная работа 2. <i>Обучение нейронной сети. Метод распространения ошибки</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-2 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-2 ПК-6	4.00	-	4.00	12.00	Защита лабораторной работы
3.	Сеть Кохонена, самоорганизующаяся нейронная сеть. Принципы самоорганизующегося обучения в нейронных сетях. Архитектура и механизм работы сети Кохонена. Обучение сети Кохонена: конкурентное обучение и адаптация весов. Применение самоорганизующихся карт Кохонена в кластеризации и визуализации данных. Лабораторная работа 3. <i>Сеть Кохонена</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-2 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-2 ПК-6	4.00	-	4.00	12.00	Защита лабораторной работы
4.	Сеть Хопфилда. Рекуррентные нейронные сети и их свойства. Архитектура и принципы работы сети Хопфилда. Энергетическая функция и динамика сети. Применение сети Хопфилда для распознавания образов и оптимизационных задач. Лабораторная работа 4. <i>Сеть Хопфилда</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-2 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-2 ПК-6	4.00	-	4.00	12.00	Защита лабораторной работы
5.	Сеть Хэмминга. Обобщенная схема сети Хемминга. Процесс функционирования сети. Подбор весов сети Хемминга. Обучение сети Хемминга. Лабораторная работа 5. <i>Сеть Хэмминга</i>	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-2 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-2 ПК-6	2.00	-	4.00	12.00	Защита лабораторной работы
6.	Области применения нейронных сетей. Нейросетевые системы управления. Применение нейронных технологий в системах связи. Нейросетевые телекоммуникационные системы.	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-1 ПК-5 ИД-2 ПК-5 ИД-1 ПК-6 ИД-2 ПК-6	2.00	-	-	12.00	Защита реферата
	ИТОГО за 7 семестр		18.00/0	-	18.00/0	72.00	
	ИТОГО		18.00/0	-	18.00/0	72.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Введение в искусственные нейронные сети» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их фор-

мирования 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 заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен 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 промыш-

ленных 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. Плещ. - 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 «Введение в искусственные нейронные сети» (электронный вариант).

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Введение в искусственные нейронные сети» (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 сетей, 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	«Малая экспертная система» v2.0
7	MathWorks MATLAB 2014b высокоуровневый язык и интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов.
8	Система Protégé

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.