

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

Искусственные нейронные сети на Python

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
8

Разработано

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

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Искусственные нейронные сети на Python» является формирование профессиональной компетенции (ПК-7) у будущего бакалавра по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Задачи дисциплины:

- изучение архитектуры классических нейросетевых моделей и алгоритмов обучения нейронных сетей
- выработка умений конструировать и обучать нейронные сети
- формирование навыков создания искусственных нейронных сетей средствами Python
- применение нейронных сетей для решения прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Искусственные нейронные сети на Python» относится к дисциплинам по выбору. Ее освоение происходит в 8 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-7. Способен подготавливать данные и проводить аналитические работы по исследованию больших данных	ИД-1 _{ПК-7} проводит сбор и преобразование больших объемов данных для их анализа	Умеет разрабатывать и обучать нейронные сети средствами Python, выбирая подходящие архитектуры и алгоритмы оптимизации для решения задач обработки данных
	ИД-2 _{ПК-7} осуществляет анализ полученной информации и предлагает оптимальные решения поставленных задач	Способен анализировать и адаптировать нейронные сети для решения прикладных задач в области анализа и обработки данных

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	48.00
Лекции/из них практическая подготовка	24.00/0.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0
Практических занятий/из них практическая подготовка	24.00/0.00
Самостоятельная работа	60.00
Формы контроля	-
Экзамен	-
Зачет 8 семестр	-
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 моделирование искусственных нейронных сетей Основные понятия: искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, искусственные нейронные сети (ИНС), искусственный нейрон. Уровень сложности нейросетей. Использование нейросетей.. Преимущества нейронных сетей: устойчивость к шумам входных данных, адаптация к изменениям, отказоустойчивость, сверхвысокое быстродействие.	ИД-1 ПК-7 ИД-2 ПК-7	2.00	-	-	10.00	Собеседование
2.	Математическая модель искусственного нейрона. Биологический прототип нейрона. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон, аксон, синапс. Биологическая структура нейрона и функциональная зависимость искусственного нейрона. Входы, веса связей, сумматор. Функции активации: функция единичного скачка, сигмоидальная (логистическая) функция, гиперболический тангенс. Нейрон с векторным входом.	ИД-1 ПК-7 ИД-2 ПК-7	2.00	-	-	10.00	Собеседование

3.	Моделирование сети искусственных нейронов Виды искусственных нейронных сетей. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, моделирования и визуализации сети. Однослойные нейронные сети. Многослойные нейронные сети. Сети прямого распространения. Реализация процесса прямого распространения на языке Python. Сети с обратными связями. Рекуррентные нейронные сети. Графовые нейронные сети. Обучение нейронной сети. Практическая работа 1: Создание модели полносвязной нейронной сети Практическая работа 2: Знакомство с построением модели полносвязной нейронной сети Практическая работа 3: Back propagation, ускорение обучения, переобучение и функции активации Практическая работа 4: Обучение сети распознаванию рукописных цифр Практическая работа 5: Оптимизаторы и методы регуляризации Практическая работа 6: Создание сверточной сети Практическая работа 7: Создание рекуррентной сети: прогноз символов Практическая работа 8: Создание простой графовой нейронной сети	ИД-1 ПК-7 ИД-2 ПК-7	20.00	24.00	-	40.00	Защита практической работы Защита реферата
ИТОГО за 8 семестр			24.00/0	24.00/0	-	60.00	
ИТОГО			24.00/0	24.00/0	-	60.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Искусственные нейронные сети на Python» 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.

плины.

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 посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические 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. Маккинли У. Python и анализ данных / У. Маккинли; перевод А. Слинкина. - 3-е изд. - Саратов: Профобразование, 2024. - 482 с. - ISBN 978-5-4488-0046-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/145897.html>

2. 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>

3. 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>

4. 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 «Искусственные нейронные сети на Python» (электронный вариант).

2. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Искусственные нейронные сети на Python» (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	Python 3.11.2
9	PyCharm или возможность выхода в Интернет с доступом к онлайн интерпретатору Питона

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.
Практические 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 конференция, 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 тех-

нологий (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 курсы лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.