

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 17:11:11

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
кандидат технических наук,
доцент

А.А. Порохня

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Искусственный интеллект, математическое моделирование и
суперкомпьютерные технологии в разработке информационных систем

Год начала обучения 2026

Форма обучения очная

Реализуется в **3 семестре**

Разработано

Доцент департамента цифровых,
робототехнических систем и электроники

(должность разработчика)

Николаев Евгений Иванович

Ф.И.О.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов системы теоретических представлений о современных подходах к классификации, построению и принципах функционирования искусственных нейронных сетей.

Задачами дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение» являются:

- 1) изучение теоретических аспектов функционирования искусственных нейронных сетей;
- 2) исследование основных этапов жизненного цикла нейросетевых моделей;
- 3) получение навыков программирования информационных систем с использованием искусственных нейронных сетей;
- 4) изучение алгоритмов оптимизации нейронных сетей, подходов к ускорению обучения;
- 5) получение практических навыков решения профессиональных задач с использованием технологий искусственных нейронных сетей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейронные сети и машинное обучение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-5 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	ПК-5.1: Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Правильно выполняет постановку задач по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
	ПК-5.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Разрабатывает или совершенствует методы и алгоритмы для решения комплекса задач выбранной предметной области
ПК-6 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-6.1: Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Применяет новые методы и алгоритмы машинного обучения для создания комплексных систем искусственного интеллекта
	ПК-6.2. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	Разрабатывает архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-7 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-7.1: Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Грамотно осуществляет руководство по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи. Грамотно выбирает, разрабатывает и проводит экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем.
	ПК-7.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Правильно выбирает модели искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для руководства процессом создания систем искусственного интеллекта
ПК-12 Способен разрабатывать и исследовать теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности на основе искусственного интеллекта, математического моделирования и суперкомпьютерных технологий и методов искусственного интеллекта	ПК-12.1: Разрабатывает методику выполнения аналитических работ в контексте исследования модели объектов профессиональной деятельности на основе методов математического моделирования и искусственного интеллекта	Правильно выбирает и грамотно применяет методы математического моделирования и искусственного интеллекта для разработки методики выполнения аналитических работ при исследовании моделей объектов профессиональной
	ПК-12.2: Планирует и организует аналитические работы в информационно-технологическом проекте на основе суперкомпьютерных технологий и методов искусственного интеллекта	Грамотно планирует и организует аналитические работы в информационно-технологическом проекте на основе суперкомпьютерных технологий и методов искусственного интеллекта.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 6 з.е., 216 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	54 / 36
Лекций/из них практическая подготовка	18 / 0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36 / 0
Практических занятий/из них практическая подготовка	-
Самостоятельная работа	126
Формы контроля	
Экзамен 3 семестр	36

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
	3 семестр						
1.	Основы искусственных нейронных сетей 1. Одиночный вычислительный слой: перцептрон 2. Многослойные нейронные сети 3. Многослойная нейронная сеть как вычислительный граф 4. Тренировка нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки 5. Практические аспекты тренировки нейронных сетей 6. Композиции функций 7 Распространенные архитектуры нейронных сетей ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		2 / -	16	Собеседование, защита лабораторных работ
2.	Мелкие Нейронные сети и машинное обучение 1. Архитектуры нейронных сетей для моделей бинарной классификации 2. Архитектуры нейронных сетей для мультиклассовых моделей 3. Использование алгоритма обратного распространения ошибки для улучшения интерпретируемости и выбора признаков	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		2 / -	8	Собеседование, защита лабораторных ра

	4. Факторизация матриц с помощью автокодировщиков 5. Word2vec: применение простых архитектур нейронных сетей 6. Простые архитектуры нейронных сетей для вложений графов ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. МЕЛКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ						
3.	Глубокие нейронные сети 1. Алгоритм обратного распространения ошибки: подробное рассмотрение 2. Настройка и инициализация сети 3. Проблемы затухающих и взрывных градиентов 4. Стратегии градиентного спуска 5. Пакетная нормализация 6. Практические приемы ускорения вычислений и сжатия моделей ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. ГЛУБОКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	16	Собеседование, защита лабораторных ра
4.	Обучение глубоких сетей способности к обобщению 1. Дилемма смещения - дисперсии 2. Проблемы обобщаемости модели при ее настройке и оценке 3. Регуляризация на основе штрафов 4. Ансамблевые методы 5. Ранняя остановка 6. Предварительное обучение без учителя 7. Обучение с продолжением и поэтапное обучение 8. Разделение параметров 9. Регуляризация в задачах обучения без учителя ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. ОБУЧЕНИЕ ГЛУБОКИХ СЕТЕЙ СПОСОБНОСТИ К ОБОБЩЕНИЮ	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	16	Собеседование, защита лабораторных ра
5.	Сети радиально-базисных функций 1. Тренировка RBF-сети 2. Разновидности и специальные случаи RBF-сетей 3. Связь с ядерными методами	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	16	Собеседование, защита лабораторных ра
6.	Ограниченные машины Больцмана 1. Исторические аспекты 2. Сети Хопфилда 3. Машина Больцмана 4. Ограниченная машина Больцмана 5. Применение ограниченных машин Больцмана	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	16	Собеседование, защита лабораторных ра

	6. Предварительное обучение без учителя 7. Использование RBM с данными, не являющимися бинарными 8. Каскадные ограниченные машины Больцмана ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. ОГРАНИЧЕННЫЕ МАШИНЫ БОЛЬЦМАНА						
7.	Рекуррентные нейронные сети 1. Выразительная способность рекуррентных нейронных сетей 2. Архитектура рекуррентных нейронных сетей 3. Трудности обучения рекуррентных сетей 4. Эхо-сети 5. Долгая краткосрочная память (LSTM) 6. Управляемые рекуррентные блоки 7. Применение рекуррентных нейронных сетей ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. РЕКУРРЕНТНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	16	Собеседование, защита лабораторных ра
8.	Сверточные нейронные сети 1. Базовая структура сверточной сети 2. Тренировка сверточной сети 3. Примеры типичных сверточных архитектур 4. Визуализация и обучение без учителя 5. Применение сверточных сетей ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	8	Собеседование, защита лабораторных ра
9.	Глубокое обучение с подкреплением 1. Алгоритмы без запоминания состояний: многорукие бандиты 2. Базовая постановка задачи обучения с подкреплением 3. Бутстрэппинг для обучения функции оценки 4. Поиск по дереву методом Монте-Карло 5. Применение глубоких моделей на основе обучения с подкреплением ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8. ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12	2		4 / -	8	Собеседование, защита лабораторных ра
10.	Продвинутое нейросетевые технологии 1. Механизмы внимания 2. Нейронные сети с внешней памятью 3. Генеративно-состязательные сети 4. Соревновательное обучение	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-12			4 / -	8	Собеседование, защита лабораторных ра

	5. Ограничения нейронных сетей						
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. ПРОДВИНУТЫЕ НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ						
	ИТОГО		18 / -		36 / -	126	
	Экзамен 3 семестр	36					

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нейронные сети и машинное обучение» 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 (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

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

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и 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 (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Сузи, Р.А. Язык программирования Python Электронный ресурс : учебное пособие / Р.А. Сузи. - Язык программирования Python, 2020-07-28. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 350 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-9556-0058-2

2. Рашка Себастьян, Логунов А.В. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: Практическое пособие. – М: ДМК Пресс, 2017. ЭБС

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Седжвик, Р. Алгоритмы на C++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 1773 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн

2. Яхьяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие – М: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. ЭБС

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Нейронные сети и машинное обучение : Учебное пособие (лабораторный практикум) : Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. Квалификация выпускника - бакалавр. / Сев.-Кав. федер. ун-т. 2026

2. Нейронные сети и машинное обучение : Учебное пособие : Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. Квалификация выпускника - бакалавр. / Сев.-Кав. федер. ун-т. 2026

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

1. <http://metanit.com> – сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям

2. <http://www.machinelearning.ru> – Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

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

1	http://metanit.com - сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям
2	http://www.machinelearning.ru – Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ – Р7-Офис
5	Python 3.5+ PyTorch TensorFlow

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

Лекционные занятия	1	Короткофокусный мультимедиа-проектор Epson
	2	Магнитно-маркерные доски белые с эмалевой поверхностью СС Magnetoplan
Лабораторные занятия	1	Короткофокусный мультимедиа-проектор Epson
	2	Магнитно-маркерные доски белые с эмалевой поверхностью СС Magnetoplan
	3	Монитор 17" TFT Филипс
	4	Рабочая станция для параллельных вычислений, монитор (29 дюймов), клавиатура, мышь. ПКMDT750/ Ci75930K/ 4D8192D42133

Самостоятельная работа	1	Монитор 17" TFT Филипс
	2	Раб очая станция для параллельных вычислений, монитор (29 дюймов), клавиатура, мышь. ПКMDT750/ Ci75930K/ 4D8192D42133

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) 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 (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) 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 (модуля) 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, прочесть 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, прочесть 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-видеоконференцсвязь, 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.