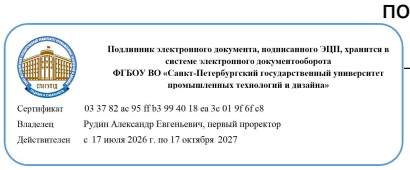
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Нейронные сети

Учебный план: 2026-2027 09.04.02 ВШПМ Цифр тех в медиаком и диз ОО №2-1-57.plx

Кафедра: 21 Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: (специальность) 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: (специализация) Цифровые технологии в медиакоммуникациях и дизайне

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	51	49	27	4	Экзамен
	РПД	17	51	49	27	4	
Итого	УП	17	51	49	27	4	
	РПД	17	51	49	27	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Доцент	_____	Жихарева Алена Аркадьевна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем	_____	Дроздова Елена Николаевна
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Дроздова Елена Николаевна

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося, связанные с понятийным аппаратом теории нейронных сетей и смежными понятиями

1.2 Задачи дисциплины:

Научиться строить модели, используя теорию нейронных сетей, а также выбирать методы и средства обучения персептрона в среде MatLab.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Логика и методология науки

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен управлять инфраструктурой разработки и сопровождения требований к системам в сфере медиакоммуникаций и дизайна
Знать: Задачи теории нейронных сетей
Уметь: Строить модель с использованием теории нейронных сетей
Владеть: Навыками применения ТММ в задачах распознавания

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы теории нейронных сетей	2					Д
Тема 1. Сигмоидальные функции. Модель нейрона. Персептрон Типы сигмоидальных функций. Функция Ферми и ее свойства. Функция скачка. Кусочно-линейные сигмоидальные функции. Модель нейрона Мак Каллоха-Питтса. Архитектура сети. Однослойные и многослойные нейронные сети. Линейные и векторные пространства. Скалярное произведения и евклидовы пространства. Гиперплоскости. Персептрон. Задача о персептроне как задача о разделяющей гиперплоскости. Алгоритм обучения персептрона. Утверждения о персептронах. Какие логические функции может реализовать персептрон. Дискуссия Ф. Розенблатт – М. Минский. Пример Минского и исключающее ИЛИ. Практическая работа: Решение задачи классификации с помощью однослойного персептрона. Реализация логических операций		4	12	12	ИЛ	

Тема 2. Многослойные персептроны и машины опорных векторов. Многослойные персептроны. Теорема об универсальной аппроксимации. Алгоритм обучения многослойного персептрона. Общие идеи теории обучения. Преимущества и недостатки многослойных персептронов. Модель машины опорных векторов как улучшение модели персептрона. Линейное и квадратичное программирование. Штрафные функции. Практическая работа: Построение многослойного персептрона для реализации XOR. Исследование эффективности использования различные сигмоидальных функций		4	13	12		
Раздел 2. Теория аттракторов. Марковские модели						
Тема 3. Аттракторные нейронные сети. Понятие аттрактора. Типы аттракторов. Мультистабильность. Хаотический аттрактор. Модель Хопфилда. Применение аттракторных сетей для решения задач классификации объектов. Аттракторные сети и машины Тьюринга. Практическая работа: Сети RBF и SVM		4	13	12		Д
Тема 4. Основные понятия. Марковские процессы. Физический смысл модели марковского процесса. Цепи Маркова. Классификация. Применение марковских моделей. Тайные Марковские модели (ТММ) Применения ТММ в задачах распознавания и классификации. Примеры Практическая работа: Обработка сигналов с помощью вейвлетов		5	13	13	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	51	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	Излагает основы теории нейронных сетей, модели нейронных сетей, их свойства и возможности. Строит с помощью программы newp(P, T) персептрон, реализующий стрелку Пирса В. Применяет марковские модели. в задачах распознавания и классификации	вопросы для устного собеседования практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования	
3 (удовлетворительно)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя	
	бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
	Семестр 2
1	Модели нейронных сетей, их свойства и возможности.
2	Однослойные и многослойные нейронные сети прямого распространения.
3	Рекуррентные нейронные сети
4	Понятие обучения нейронной сети. Общий алгоритм обучения. Обучение с учителем и без учителя.
5	Типы сигмоидальных функций. Функция Ферми и ее свойства.
6	Функция скачка. Кусочно-линейные сигмоидальные функции.
7	Модель нейрона Мак Каллоха-Питтса
8	Однослойные и многослойные нейронные сети.
9	Линейные и векторные пространства. Скалярное произведения и евклидовы пространства. Гиперплоскости.
10	Персептрон. Задача о персептроне как задача о разделяющей гиперплоскости. Алгоритм обучения персептрона
11	Утверждения о персептронах. Какие логические функции может реализовать персептрон.
12	Многослойные персептроны. Теорема об универсальной аппроксимации
13	Алгоритм обучения многослойного персептрона. Общие идеи теории обучения.
14	Преимущества и недостатки многослойных персептронов

15	Модель машины опорных векторов как улучшение модели персептрона.
16	Линейное и квадратичное программирование. Штрафные функции.
17	Понятие аттрактора. Типы аттракторов. Мультистабильность. Хаотический аттрактор
18	Модель Хопфилда. Применение аттракторных сетей для решения задач классификации объектов
19	Аттракторные сети и машины Тьюринга.
20	Вероятность. Основные законы вероятности
21	Марковские модели. Основные понятия. Марковские процессы. Физический смысл модели марковского процесса.
22	Цепи Маркова. Классификация. Применение марковских моделей. Тайные Марковские модели (ТММ) Применения ТММ в задачах распознавания и классификации

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1 Сколько существует булевских функций от двух переменных? От трех?
2 Найти булевские функции от 2 переменных, непредставимые однослойным персептроном
3 Найти булевские функции от 2 переменных, представимые однослойным персептроном
4 Построить с помощью программы newp(P, T) персептрон, реализующий стрелку Пирса B
5 Построить с помощью программы newp(P, T) персептрон, реализующий штрих Шеффера
6 Найти многослойный персептрон минимальной архитектуры, моделирующий XOR
7 Применить теорему Ковера для моделирования XOR

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 минут. Сообщение результатов производится непосредственно после устного ответа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Вакуленко, С. А., Жихарева, А. А.	Нейронные сети	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	https://www.iprbookshop.ru/102447.html
Барский, А. Б.	Логические нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97547.html
Барский, А. Б.	Введение в нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbookshop.ru/133929.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbookshop.ru/108228.html

Горожанина, Е. И.	Нейронные сети	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	https://www.iprbookshop.ru/75391.html
Яхъяева, Г. Э.	Нечеткие множества и нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97552.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Открытый дата-сет для машинного обучения https://github.com/caesar0301/awesome-public-datasets.
Ресурс для исследователей Kaggle https://www.kaggle.com/datasets
Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

Adobe Audition CC ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team LicSub Level 4 (100+) Education Device license

Mathcad Education – University Edition Term

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду