

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2025 07:39:01
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bdfcf836

Бюджетное учреждение высшего образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

Искусственные нейронные сети рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизированных систем обработки информации и управления		
Учебный план	b090301-ИИиЭС-25-3.plx 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 5	
в том числе:			
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	24		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гавриленко Т.В.; ст. преподаватель, Девицын И.Н.

Рабочая программа дисциплины

Искусственные нейронные сети

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и экспертные системы
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем обработки информации и управления

Зав. кафедрой Бушмелева К.И., д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях; изучение основных принципов организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах; формирование логического мышления; формирование навыков разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теория вероятности и математическая статистика
2.1.2	Основы программирования
2.1.3	Алгоритмические языки программирования
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Алгебра и геометрия
2.1.6	Базы данных и базы знаний
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Интеллектуальные методы обработки изображений
2.2.2	Проектирование и эксплуатация ИЭС
2.2.3	Технологии и методы распознавания образов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-9.1: Демонстрирует знания основных принципов, методов и средств организации ИТ-инфраструктуры и проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) интеллектуальных/информационных систем

ПК-9.2: Выявляет, анализирует, согласовывает и утверждает требования к интеллектуальным/информационным системам, осуществляет приемо-сдаточные испытания

ПК-9.3: Владеет навыками разработки архитектуры и прототипов интеллектуальных/информационных систем, разработки и управления доступом к данным баз данных, исправления дефектов и несоответствий в архитектуре, дизайне, программном коде и документации к системе, проведения приемо-сдаточных испытаний и осуществления оптимизации работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методики обучения и тестирования искусственных нейронных сетей;
3.1.2	подходы и методы оценки адекватности создаваемых нейросетевых моделей и достоверности результатов моделирования на их основе;
3.1.3	подходы, методы и способы использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для проектирования, создания и применения искусственных нейронных сетей;
3.1.4	методики анализа требований к программному обеспечению, последовательность и состав работ по проектированию и разработке программного обеспечения и компонентов интеллектуальных систем;
3.1.5	способы и методики настройки и наладки программного и аппаратного обеспечения для моделирования, проектирования и применения искусственных нейронных сетей;
3.1.6	способы и методики применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для проектирования, моделирования, создания и применения искусственных нейронных сетей.
3.2 Уметь:	
3.2.1	обучать и тестировать искусственные нейронные сети;

3.2.2	оценивать адекватность создаваемых нейросетевых моделей и достоверности результатов моделирования на их основе;
3.2.3	использовать операционные системы, сетевые технологии, средства разработки программного интерфейса, применять языки и методы формальных спецификаций, системы управления базами данных для проектирования, создания и применения искусственных нейронных сетей;
3.2.4	анализировать требования к программному обеспечению, проектировать и разрабатывать программное обеспечение и компоненты интеллектуальных систем;
3.2.5	настраивать и налаживать программное и аппаратное обеспечение для моделирования, проектирования и применения искусственных нейронных сетей;
3.2.6	применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для проектирования, моделирования, создания и применения искусственных нейронных сетей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1.					
1.1	Традиционные нейронные сети /Лек/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Традиционные нейронные сети /Ср/	5	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Глубокие нейронные сети /Лек/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.4	Глубокие нейронные сети /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.5	Персептрон Розенблатта /Лек/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

1.6	Персептрон Розенблатта /Ср/	5	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.7	Персептроны и однослойные персептронные нейронные сети /Лаб/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.8	Персептроны и однослойные персептронные нейронные сети /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.9	Многослойный персептрон /Лек/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.10	Многослойный персептрон /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.11	Модель многослойного персептрона /Лек/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.12	Модель многослойного персептрона /Ср/	5	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

1.13	ИНС с кратковременной памятью /Лек/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.14	ИНС с кратковременной памятью /Ср/	5	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.15	Алгоритм обратного распросранения ошибки /Лаб/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.16	Алгоритм обратного распросранения ошибки /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.17	Модель нейрона и модель нейронной сети с РБФ /Лек/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.18	Модель нейрона и модель нейронной сети с РБФ /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.19	/Контр.раб./	5	0	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Проверка контрольной работы.

1.20	Краткие сведения из теории регуляризации Тихонова /Лек/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.21	Краткие сведения из теории регуляризации Тихонова /Ср/	5	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.22	Самоорганизующиеся карты Кохонена /Лек/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.23	Самоорганизующиеся карты Кохонена /Ср/	5	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.24	Применение свёрточных нейронных сетей для классификации объектов на изображениях. Предварительно обученные свёрточные нейронные сети /Лаб/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.25	Применение свёрточных нейронных сетей для классификации объектов на изображениях. Предварительно обученные свёрточные нейронные сети /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.26	Нейронные сети, основанные на теории информации /Лек/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

1.27	Нейронные сети, основанные на теории информации /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.28	Слепое извлечение сигнал /Лек/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.29	Слепое извлечение сигнал /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.30	Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка. Определение тональности текста. /Лаб/	5	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.31	Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка. Определение тональности текста. /Ср/	5	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.32	/Зачёт/	5	0	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3	Л1.1 Л1.7 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Вопросы к зачёту

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Хайкин С.	Нейронные сети: полный курс	М. [и др.]: Вильямс, 2006	30
Л1.2	Барский А.Б.	Введение в нейронные сети: учебное пособие	Москва: ИНТУИТ, 2016, электронный ресурс	1
Л1.3	Соробин А. Б.	Сверточные нейронные сети: примеры реализаций: учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2020, электронный ресурс	1
Л1.4	Яхьяева, Г. Э.	Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, электронный ресурс	1
Л1.5	Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, электронный ресурс	1
Л1.6	Ростовцев В. С.	Искусственные нейронные сети: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, электронный ресурс	1
Л1.7	Барский А. Б.	Введение в нейронные сети: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Вакуленко, С. А., Жихарева, А. А.	Нейронные сети: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019, электронный ресурс	1
Л2.2	Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021, электронный ресурс	1
Л2.3	Данилов В. В.	Нейронные сети: учебное пособие	Донецк: ДонНУ, 2020, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Лысенкова С. А.	Машинное обучение: методические рекомендации	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Кузнецов В. П.	Нейронные сети: практический курс: учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2014, электронный ресурс	1
ЛЗ.3	Сириченко, А. В.	Искусственные нейронные сети: практикум	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022, электронный ресурс	1
ЛЗ.4	Уэс Маккинли, Слинкин А. А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Нейронные сети - https://neurohive.io/ru/
Э2	Сайт разработчиков на Питоне - http://diveinto.python.ru/toc.html
Э3	Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office.
6.3.1.2	Интерпретатор языка Python 2.7 и выше, компилятор MinGW 4 и выше, среда разработки Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (свободно-распространяемое программное обеспечение).

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	--