

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.07.2026 16:16:32
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Нейросетевые технологии**

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль): Нейросетевые технологии в автоматизированных
системах управления

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры математики и прикладных информационных технологий

Протокол № 8 от 10.03.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в овладении фундаментальными знаниями в области нейронных сетей и их использовании при решении научных и прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых теоретических основ методологии нейронных сетей, математических моделей и методов, лежащих в основе нейронных сетей;
 - формирование умений выбора архитектуры нейронной сети с учётом особенности решаемых задач;
 - формирование умений реализовать нейронную сеть с использованием пакетов программ;
 - формирование навыков работы с наборами данных, используемыми для обучения нейронной сети;
- формирование умений анализа результатов работы нейросети и корректировки построенных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий дискретной математики, прикладной алгебры, вычислительной математики;
- знание основ языка программирования Python, умение разрабатывать алгоритмы решения задач и записывать их на языке программирования;
- умение применять на практике программные средства и прикладные библиотеки для консолидации и подготовки данных;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины «Нейросетевые технологии» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Машинное обучение», «Теория нейронных сетей», «Методы оптимизации в машинном обучении» и служит основой для научно-исследовательской работы и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 – Способен разрабатывать и применять алгоритмическое обеспечение для решения профессиональных задач в области информатики, вычислительной техники и искусственного интеллекта	ПКС-1.1 – Способен осуществлять планирование по развитию базы данных.	Знать: З1 принципы анализа текущих показателей работы системы, выявления проблем и потенциальных рисков, а также оценки возможностей для улучшения Уметь: У1 разрабатывать детальный план действий, включающий этапы обновления версий БД, миграции на новые платформы, внедрение новых технологий Владеть: В1 новыми технологиями в области БД

	ПКС-1.2 – Способен анализировать возможности применения ИИ для решения профессиональных задач.	Знать: 32 основные алгоритмы, методы обработки данных и возможности генеративных моделей Уметь: У2 собирать, очищать, обрабатывать и интерпретировать данные для выявления закономерностей, трендов и ключевых показателей эффективности Владеть: В2 навыками составления четких и эффективных запросов для получения релевантных результатов, а также корректирования ответов ИИ с учетом поставленных целей
ПКС-2 – Способен применять математическое и программное обеспечение для решения профессиональных задач в области информатики, вычислительной техники и искусственного интеллекта	ПКС-2.1 – Способен разрабатывать рекомендации по применению математического и программного обеспечения для решения профессиональных задач	Знать: 33 алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения Уметь: У3 структурировать данные, выделять главное, оформлять результаты в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями Владеть: В3 навыками интегрирования знаний из математики, информатики, естественных наук и других областей для решения сложных профессиональных задач
	ПКС-2.2 – Способен оптимизировать и внедрять современные методы для решения профессиональных задач.	Знать: 34 методы оптимизации процессов, алгоритмы, интеллектуальные технологии, цифровые инструменты, методы машинного обучения, анализа данных. Уметь: У4 обосновывать выбор методов и технологий для решения конкретных задач Владеть: В4 навыками работы с инструментами и технологиями, необходимыми для оптимизации и внедрения методов решения задач
ПКС-3 – Способен разрабатывать, совершенствовать и внедрять нейросетевые технологии для работы с большими данными	ПКС-3.1 – Способен разрабатывать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными.	Знать: 35 алгоритмы глубокого обучения для работы с большими данными Уметь: У5 программировать предиктивные модели, внедрять нейронные сети и алгоритмы искусственного интеллекта для анализа и прогнозирования. Владеть: В5 навыками работы с алгоритмами глубокого обучения для работы с большими данными
	ПКС-3.2 – Способен оптимизировать и внедрять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными в профессиональной деятельности.	Знать: 36 методы машинного обучения, нейронные сети, алгоритмы кластеризации, классификации, дерева решений, графы и методы оптимизации. Уметь: У6 создавать новые и совершенствовать существующие алгоритмы и математические модели для извлечения полезной информации. Владеть: В6 навыками использования

		библиотек для Data Science (Pandas, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch) и работы со средами разработки
--	--	---

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/4	22	-	22	64	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Анализ качества обучения нейронной сети	3	-	3	10	16	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Устный опрос Отчёт по лабораторной работе
2	2	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	3	-	3	10	16	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос Отчёт по лабораторной работе
3	3	Свёрточные нейронные сети	4	-	4	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Устный опрос Отчёт по лабораторной работе
4	4	Предварительно обученные нейронные сети	4	-	4	10	18	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос Отчёт по лабораторной работе
5	5	Нейронные сети для задач обработки естественного языка	4		4	12	30	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Устный опрос Отчёт по лабораторной работе
6	6	Рекуррентные нейронные сети	4		4	12	30	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Устный опрос Отчёт по лабораторной работе

									й работе
5	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопросы к экзамену
Итого:			22	-	22	100	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Анализ качества обучения нейронной сети». Оценка реального качества модели нейронной сети и наборы данных. Понятие «переобучение» нейронной сети. Определение переобучения и методы борьбы с ним.

Раздел 2. «Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии». Шкалирование и нормализация входных данных. Выбор метрик качества, функций ошибок и активации в зависимости от решаемой задачи.

Раздел 3. «Свёрточные нейронные сети». Сравнение полносвязной и сверточной нейронных сетей при решении задач распознавания изображений. Ядро свёртки. Матрица изображений. Слои свёртки и слои подвыборки. Инструменты Keras и TensorFlow, которые позволяют построить свёрточную нейронную сеть. Связь между наборами данных и архитектурой нейронной сети. Набор данных CIFAR-10. Архитектура свёрточной сети LeNet 5.

Раздел 4. «Предварительно обученные нейронные сети». Преимущества использования предварительно обученных нейронных сетей. Нейросети, обученные на наборе данных ImageNet. Обзор современных предварительно обученных архитектур нейронных сетей для решения задачи распознавания изображений. Предварительно обученные нейросети VGG, ResNet, Inception, DenseNet, Exception. Перенос обучения в нейронных сетях. Перенос обучения на примере предварительно обученной нейронной сети VGG16.

Раздел 5. «Нейронные сети для задач обработки естественного языка». Введение в обработку естественного языка. Алгоритм подготовки текста (приведение текста к единому регистру, очистку текста от лишних символов, токенизация текста, разметку слов по частям речи, приведение слов текста к нормальной форме, векторизация). Задачи обработки естественного языка. Архитектуры нейронных сетей, применяемых при решении задач обработки естественного языка - сверточные одномерные нейронные сети (CNN 1D) и рекуррентные нейронные сети (RNN).

Раздел 6. «Рекуррентные нейронные сети». Архитектуры рекуррентных нейронных сетей, применяемых для решения практических задач: LSTM (Long short-term memory), GRU (Gated Recurrent Units), ELMO, Transformer, BERT. Методы цифровых представлений текста: частотный подход, тематическое моделирование, дистрибутивная семантика. Инструментарий Keras и TensorFlow для построения модели рекуррентной нейронной сети, решающей задачу классификации текстов. Построение нейросетей с архитектурами LSTM и GRU на основе пакетов Keras и TensorFlow.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Анализ качества обучения нейронной сети
2	2	3	-	-	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
3	3	4	-	-	Свёрточные нейронные сети
4	4	4	-	-	Предварительно обученные нейронные сети
5	5	4			Нейронные сети для задач обработки естественного языка
6	6	4			Рекуррентные нейронные сети
Итого:		22	-	-	

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Анализ качества обучения нейронной сети. Борьба с переобучением
2	2	3	-	-	Построение нейронной сети для решения задачи регрессии
3	3	4	-	-	Построение свёрточной нейронной сети
4	4	4	-	-	Работа с предварительно обученными нейронными сетями
5	5	4	-	-	Изучение нейронных сетей для задач обработки естественного языка
6	6	2	-	-	Построение рекуррентной нейронной сети с архитектурой LSTM
7	6	2			Построение рекуррентной нейронной сети с архитектурой GRU
Итого:		22	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	10	-	-	Анализ качества обучения нейронной сети	Подготовка к занятиям и к лабораторным работам, оформление отчета
2	2	10	-	-	Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	Подготовка к занятиям и к лабораторным работам, оформление отчета
3	3	10	-	-	Свёрточные нейронные сети	Подготовка к занятиям и к лабораторным работам,

						оформление отчета
4	4	10	-	-	Предварительно обученные нейронные сети	Подготовка к занятиям и к лабораторным работам, оформление отчета
5	5	12			Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к занятиям и к лабораторным работам, оформление отчета
6	6	12			Рекуррентные нейронные сети	Подготовка к занятиям и к лабораторным работам, оформление отчета
	Экзамен	36				Вопросы к экзамену
Итого:		100	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-телекоммуникационная (лекционные занятия, лабораторные занятия)
- групповая (лабораторные занятия)
- индивидуальная (лабораторные занятия)
- рейтинговая (лабораторные занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ 1-2	0-20
2	Устный опрос по разделам 1,2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ 3-4	0-20
4	Устный опрос по разделам 3, 4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ 5-7	0-30
6	Устный опрос по разделам 5,6	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Oracle VirtualBox;
- Nessus;
- Nmap;
- Wireshark;
- John the Ripper;
- Snort;
- SecretNet;
- VipNet;
- OpenVPN;
- КриптоПро.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., ПК – 12 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Цель практических занятий заключается в углублении и закреплении теоретических знаний, а также в формировании практических компетенций, необходимых будущим специалистам.

На практические занятия выносятся вопросы, усвоение которых требуется на уровне навыков и умений. При проведении практических занятий необходимо отрабатывать задания, учитывающие специфику будущих функциональных обязанностей обучающихся, в том числе предусматривать задания с проведением деловых игр (эпизодов).

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

- проработать конспект лекций;
- изучить рекомендованную литературу;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю;
- после выполнения практического задания оформить отчет и подготовиться к защите.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование

разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Нейросетевые технологии**

Код, направление подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - ЭБС Лань. : [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/111043	ЭР	25	100	+
2	Нейронные сети : Учебное пособие / Е. И. Горожанина. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 84 с. - ЭБС "IPR BOOKS" – URL: http://www.iprbookshop.ru/75391.html	ЭР	25	100	+
3	Нейронные сети : учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. - ЭБС "IPR BOOKS" – URL: http://www.iprbookshop.ru/102447.html	ЭР	25	100	+