

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР



А. С. Фадеев

«22» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Машинное обучение			
Направление подготовки Основная профессиональная образовательная программа Специализация Уровень образования	09.03.02 Информационные системы и технологии		
	Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных		
	Бизнес-анализ и разработка информационных систем		
	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24,0
	Лабораторные занятия		32,0
	ВСЕГО		56,0
Самостоятельная работа, ч		124,0	
ИТОГО, ч		180,0	


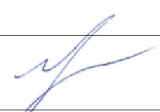

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОИТ

Руководитель ОПОП

Преподаватель

	В. С. Шерстнев
	И. В. Цапко
	А. А. Друки

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	И.ОПК(У)-8.4	Демонстрирует способность разрабатывать математические модели процессов и объектов	ОПК(У)-8.4В1	Владеет способностью формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта, методами управления знаниями, методами научного поиска
				ОПК(У)-8.4У1	Умеет разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ
				ОПК(У)-8.4З1	Знает модели представления и методы обработки знаний, систем принятия решений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области информатики и вычислительной техники.	И.ОПК(У)-8.4
РД 2	Уметь проводить экспериментальные исследования по заданной методике и анализ результатов	И.ОПК(У)-8.4
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях	И.ОПК(У)-8.4
РД 4	Уметь составлять научный отчет по выполненному заданию	И.ОПК(У)-8.4
РД 5	Выполнять аналитический обзор научной литературы и существующих методов, алгоритмов и систем	И.ОПК(У)-8.4

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Искусственный интеллект. Введение.	РД 5	Лекции	4 часа
		Лабораторные занятия	6 часов
		Самостоятельная работа	25 часов
Раздел 2. Нейронные сети. Принцип работы, алгоритмы обучения	РД 3	Лекции	4 часа
		Лабораторные занятия	6 часов
		Самостоятельная работа	25 часов
Раздел 3. Сверточные нейронные сети	РД 1	Лекции	8 часов
		Лабораторные занятия	12 часов
		Самостоятельная работа	25 часов
Раздел 4. Нейронные сети-трансформеры. Генеративно-состязательные сети.	РД 2	Лекции	4 часа
		Лабораторные занятия	6 часов
		Самостоятельная работа	25 часов
Раздел 5. Нейросетевые автоэнкодеры	РД 4	Лекции	4 часа
		Лабораторные занятия	6 часов
		Самостоятельная работа	24 часа

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Искусственный интеллект. Введение.

Определение понятий искусственный интеллект и машинное обучение. История развития искусственного интеллекта. Современные методы, основные тренды и перспективы развития искусственного интеллекта.

Темы лекций:

1. Искусственный интеллект. Введение.

Названия лабораторных работ:

1. Разработка нейронной сети "Однослойный Перцептрон" для классификации числовых последовательностей

Раздел 2. Нейронные сети. Принцип работы, алгоритмы обучения

Введение в искусственные нейронные сети, виды нейронных сетей, области применения, принцип работы. Алгоритмы обучения нейронных сетей, метод обратного распространения ошибки.

Темы лекций:

2. Принцип работы нейронных сетей
3. Алгоритмы обучения нейронных сетей

Названия лабораторных работ:

2. Разработка нейронной сети "Многослойный Перцептрон" с использованием библиотеки Keras для распознавания образов на изображениях

Раздел 3. Сверточные нейронные сети

Принцип работы сверточных нейронных сетей, операция свертки, операции MaxPooling, Padding, DropOut, Batch normalization. Различные архитектуры нейронных сетей. Оптимизаторы обучения нейронных сетей: Adam, AdaMax, AdaGrad и т.д.

Темы лекций:

4. Сверточные нейронные сети. Различные архитектуры
5. Обучение сверточных нейронных сетей. Оптимизаторы обучения.

Названия лабораторных работ:

3. Разработка сверточной нейронной сети для сегментации медицинских изображений

Раздел 4. Нейронные сети-трансформеры. Генеративно-состязательные сети.

Принцип работы нейронных сетей-трансформеров. Методы их обучения. Области применения. Принцип работы генеративно-состязательных сетей. Методы их обучения. Области применения.

Темы лекций:

6. Нейронные сети-трансформеры. Генеративно-состязательные сети.

Названия лабораторных работ:

4. Разработка нейронной сети ResNet для классификации объектов на изображениях

Раздел 5. Нейросетевые автоэнкодеры

Принцип работы нейронных сетей автоэнкодеров. Виды автоэнкодеров. Обучение. Применение нейросетевых автоэнкодеров для сегментации изображений.

Темы лекций:

7. Нейросетевые автоэнкодеры

Названия лабораторных работ:

5. Разработка нейронной сети U-Net для сегментации спутниковых снимков

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Галушкин, Александр Иванович. Нейросетевые технологии в России (1982–2010) / А. И. Галушкин, С. Н. Симоров. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 316 с.: ил. — Библиогр.: с. 222-311.. — ISBN 978-5-9912-0228-2.. —
2. Монарх (Манро), Роберт. Машинное обучение с участием человека. Активное обучение и аннотирование для ориентированного на человека искусственного интеллекта = Human-in-the-Loop Machine Learning : пер. с англ. / Р. Монарх (Манро); пер. В. И. Бахур ; авт. предисл. К. Д. Мэннинг. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 498 с.: ил. — Предм. указ.: с. 488-497.. — ISBN 978-5-97060-934-7.. —
3. Коэлья, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Коэлья Л. П., Ричарт В.; Пер. с англ. Слинкин А. А. // 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-330-7.. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82818
4. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения [Электронный ресурс] / Рашка С. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-409-0.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100905>
5. Шолле, Ф. Глубокое обучение с R и Keras [Электронный ресурс] / Шолле Ф. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 646 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-93700-189-4.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315488>
6. Хайкин, Саймон. Нейронные сети : полный курс : пер. с англ. / С. Хайкин. — 2-е изд., испр.. — М. [и др.]: Вильямс, 2006. — 1103 с.: 24 см.. — Предм. указ.: с. 1070-1103. — Библиогр.: с. 996-1069.. — ISBN 5-8459-0890-6 ((в пер.)).. —

Дополнительная литература

7. Спицын, Владимир Григорьевич. Представление знаний в информационных системах : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader... — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m245.pdf>

8. Рутковская, Данута. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : Монография // 2, стереотип. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0320-3.. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=177186>

9. Цуканова, Нина Ивановна. Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python : учебное пособие / Н. И. Цуканова. — Москва: КУРС, 2022. — 223 с.: ил.. — Информатика. — 70 лет РГРТУ. — Библиогр.: с. 194-199.. — ISBN 978-5-907352-73-5.. —

10. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение [Электронный ресурс] / Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. // 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-618-6.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107901>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Российская ассоциация искусственного интеллекта. URL: <http://raai.org>;
2. Российская ассоциация нейроинформатики. URL: <http://niisi.ru/iont/ni>;
3. Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений. URL: <http://ransmv.narod.ru> ;

4. Научно-электронная библиотека Elibrary. URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>;

5. Электронно-библиотечная система «Лань». URL: <https://e.lanbook.com>;

6. Электронно-библиотечная система «Юрайт». URL: <https://urait.ru>;

7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM». URL: <https://new.znanium.com>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <http://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Chrome, Google Colaboratory.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 412	Комплект мебели на 80 посадочных мест; Проектор (1 шт.); Компьютер (шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных» по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		А.А. Друки

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий (протокол от 25.04.2023 г. № 32).

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОИТ



В. С. Шерстнев