



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	1-4 по выбору студента
Семестр	2-7 по выбору студента

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 22.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой



Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Литейных процессов и материаловедения



Н.А. Феокистов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры БИиИТ, к.п.н.



Чернова Е.В.

Рецензент:

главный специалист бизнес-анализа, КОНСОМГРУПП, к.т.н.



Ошурков В.А.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» является ознакомление студентов с современными положениями технологии искусственного интеллекта, а также с перспективами развития теории искусственного интеллекта.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы искусственного интеллекта входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Цифровая грамотность

Математические основы инженерии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная-технологическая практика

Производственная-преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы искусственного интеллекта» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 17,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Системы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности								
1.1 Введение в технологии искусственного интеллекта	2-7 по выбору студента			4	3,9	Подготовка к опросу	Опрос	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
1.2 Основы машинного обучения. Большие данные				2	2	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
1.3 Классификация интеллектуальных систем. Методологии, стандарты разработки интеллектуальных систем				2	2	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу				8	7,9			
2. Методы интеллектуального анализа данных								
2.1 Методы сбора и предобработки данных	2-7 по выбору студента			2	2	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
2.2 Методы и инструменты предиктивной аналитики больших данных				2	2	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
2.3 Методы и инструменты диагностической аналитики больших данных				2	2	Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работе	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу				6	6			

3. Нейросетевые технологии								
3.1 Основы глубокого обучения. Искусственные нейронные сети	2-7 по выбору студента			2	2	Подготовка к опросу	Опрос	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
3.2 Системы компьютерного зрения. Анализ изображений				2		Выполнение заданий лабораторной работы	Отчет по лабораторной работы	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
3.3 Зачет								УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу				4	4			
Итого за семестр				18	15,9		зачёт	
Итого по дисциплине				18	17,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Основными образовательными технологиями, положенными в основу преподавания дисциплины «Основы искусственного интеллекта» являются:

- **активные технологии обучения:**

о метод ролевых игр - это разыгрывание участниками группы сценки с заранее распределенными ролями в интересах овладения определенной поведенческой или эмоциональной стороной жизненных ситуаций.

Ролевая игра проводится в небольших группах (3-5 участников);

о технологии кейс-стади - техника обучения, использующая описание ре-альных ситуаций. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале, или же приближены к реальной ситуации;

о разработка проекта - это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

о работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, меж-личностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия);

- **интерактивные лекции:**

о лекций-дискуссий - преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается. Положительным в дискуссии является, то, что обучаемые согласятся с точкой зрения преподавателя с большой охотой, скорее в ходе дискуссии, нежели во время беседы, когда преподаватель лишь указывает на необходимость принять его позицию по обсуждаемому вопросу. Данный метод позволяет преподавателю видеть, насколько эффективно слушатели используют полученные знания в ходе дискуссии.

Активные технологии обучения преимущественно используются в рамках практических занятий, интерактивные лекции - в процессе изучения и закрепления нового учебного материала.

В качестве практико-ориентированного средства обучения выбран образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

Баланов, А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — 3-е изд., стер. — Санкт-

Петербург : Лань, 2026. — 312 с. — ISBN 978-5-507-55902-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/512029> (дата обращения: 15.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804> (дата обращения: 15.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 172 с. — ISBN 978-5-507-54962-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/513580> (дата обращения: 18.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Баланов, А. Н. Цифровое понимание. Создание, влияние и будущее технологий : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 452 с. — ISBN 978-5-507-50852-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/481304> (дата обращения: 18.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Пальмов, С. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 387 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411827> (дата обращения: 18.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Гаврилова И.В. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» для обучающихся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. 37 с.

2. Гаврилова И.В., Агдавлетова А.М. Методические указания для оценки знаний по дисциплине “Основы искусственного интеллекта”. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. 34 с.

3. Курзаева Л.В., Гаврилова И.В. Методические указания для оценки знаний по дисциплинам «Системы поддержки принятия решений», «Экспертные системы и системы поддержки принятия решений» для обучающихся направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», 38.03.05 «Бизнес-информатика» всех форм обучения. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. 18 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Deductor Studio Academic	Соглашение о сотрудничестве №06-2901\08 от 29.01.2008	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий Персональные компьютеры с пакетом Office; с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер Yandex.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом Office; с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер Yandex.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Персональные компьютеры с пакетом Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Браузер Yandex.

Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Мебель для хранения и обслуживания оборудования (шкафы, столы), учебно-методические материалы, компьютеры, ноутбуки, принтеры.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**Занятие №1. Введение в искусственный интеллект**

• **Тема:** Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. История развития ИИ.

• **Задачи:**

- Сформировать понятийный аппарат в области искусственного интеллекта.
- Изучить основные исторические этапы развития ИИ.
- Определить место ИИ в системе научных дисциплин.

• **Вопросы для семинара (Задание):**

1. Что такое искусственный интеллект?
2. С какими научными направлениями взаимодействует искусственный интеллект?
3. Охарактеризуйте подходы к пониманию предмета искусственного интеллекта как научной дисциплины.
4. Охарактеризуйте современное состояние ИИ в России.
5. Охарактеризуйте этапы развития искусственного интеллекта: докомпьютерный этап, 40-е, 50-е, 60-е, 70-е, 80-е гг. XX в.
6. Опишите основные задачи и разделы искусственного интеллекта.

• **Полезные источники:**

- Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>

Занятие №2. Основы обработки данных на Python (Pandas)

• **Тема:** Методы сбора и предобработки данных. Библиотека Pandas.

• **Задачи:**

- Освоить загрузку данных из различных форматов (CSV, Excel).
- Научиться проводить первичный анализ и очистку данных (обработка пропусков, дубликатов, изменение типов).
- Освоить базовые операции фильтрации и группировки данных.

• **Практическое задание:**

1. Ознакомиться с документацией Pandas и шпаргалкой.
2. Выбрать набор данных согласно варианту у преподавателя из предложенного репозитория.
3. Выполнить задания в ноутбук-шаблоне, включающие загрузку, очистку, предобработку и фильтрацию данных.
4. Сохранить очищенный набор данных в отдельный файл.
5. Предоставить ссылку на выполненный ноутбук и быть готовым защитить работу.

Занятие №3. Визуализация данных (Matplotlib, Seaborn, Plotly)

• **Тема:** Методы визуализации данных с использованием Python.

• **Задачи:**

- Освоить базовые и продвинутое методы визуализации.
- Научиться строить статические (Matplotlib, Seaborn) и интерактивные (Plotly) графики.
- Научиться анализировать данные и подбирать релевантные типы визуализаций.

• **Практическое задание:**

1. Изучить демонстрационный ноутбук с примерами визуализации.
2. Выполнить задания в ноутбук для работы, используя наборы данных из предложенного репозитория.
3. Провести анализ полученных визуализаций: описать закономерности и обосновать выбор типов графиков.
4. Предоставить ссылку на выполненный ноутбук и быть готовым к его защите.

Занятие №4. Парсинг веб-данных (Web Scraping)

• **Тема:** Методы сбора данных. Ручной и автоматизированный сбор. Работа с DOM. API.

• **Задачи:**

- Освоить основы парсинга статических веб-страниц.
- Научиться извлекать структурированные данные из HTML-кода.
- Закрепить навыки преобработки и анализа "сырых" данных.

• **Практическое задание:**

1. Изучить пример веб-скрапинга.
2. Собрать данные с сайта недвижимости (например, <http://magnitogorsk-citystar.ru/>) согласно выбранному варианту (комнаты, квартиры, дома и т.д.). Допускается выбор другого ресурса по согласованию с преподавателем.
3. Выполнить преобработку собранного датасета: привести типы данных, удалить дубликаты, обработать пропуски.
4. Провести анализ данных на наличие выбросов, обосновать решение об их удалении или сохранении.
5. Сохранить итоговый датасет в CSV-файл.
6. Предоставить ноутбук с кодом парсинга и итоговый CSV-файл.

Занятие №5. Предиктивная аналитика: Линейная и полиномиальная регрессия

• **Тема:** Методы линейной регрессии. Полиномиальная регрессия. Оценка качества.

• **Задачи:**

- Научиться обучать модели линейной и полиномиальной регрессии.
- Освоить методы регуляризации и стандартизации признаков.
- Научиться оценивать качество моделей регрессии (R^2 , MSE, MAE, MAPE).
- Освоить методы валидации: разбиение на контроль и кросс-валидацию.

• **Практическое задание (Линейная регрессия):**

1. Изучить пример реализации линейной регрессии.
2. Загрузить набор данных об аренде байков в Сеуле.
3. Провести преобработку: закодировать категориальные признаки, построить матрицу корреляции.
4. Разделить данные на тренировочную и тестовую выборки. Применить нормализацию/регуляризацию при необходимости.
5. Обучить модель линейной регрессии для предсказания Rented Bike Count.
6. Оценить качество модели, вывести коэффициенты и построить график предсказаний.

• **Практическое задание (Полиномиальная регрессия):**

1. Обучить модель на основе одного и нескольких признаков.
2. Оценить качество модели, используя разбиение на контроль и k-блочную кросс-валидацию.
3. Сравнить метрики качества и визуализировать результаты.

• **Полезные источники:**

- Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530>
- Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>

Занятие №6. Диагностическая аналитика: Задача классификации

• **Тема:** Методы опорных векторов (SVM). Деревья решений. Случайный лес.

• **Задачи:**

- Изучить применение методов классификации к реальным данным.
- Научиться оценивать качество моделей классификации.

• **Практическое задание:**

1. Загрузить и проанализировать набор данных Титаник.
2. Построить и обучить модели классификации выживших пассажиров, используя:
 - Метод опорных векторов (SVM).
 - Деревья решений.

3. Представить отчет по классификации, включающий метрики качества (accusacy, precision, recall, F1-мера).

• **Полезные источники:**

- Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530>
- Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>

Занятие №7. Основы глубокого обучения

• **Тема:** Искусственные нейронные сети. Перцептрон. Метод обратного распространения ошибки.

• **Задачи:**

- Изучить теоретические основы искусственных нейронных сетей.
- Понимать архитектуру полносвязной нейронной сети и принципы ее обучения.

• **Вопросы для опроса (Задание):**

1. История развития искусственных нейронных сетей.
2. Сущность понятия перцептрона.
3. Архитектура полносвязной нейронной сети.
4. Метод обратного распространения ошибки.

• **Полезные источники:**

- Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530>
- Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>

Занятие №8. Компьютерное зрение (CV)

• **Тема:** Системы компьютерного зрения. Анализ изображений. Сверточные нейронные сети (CNN). Предобученные модели (VGG16).

• **Задачи:**

- Познакомиться с архитектурой сверточных нейронных сетей.
- Научиться использовать предобученные модели для решения задач классификации изображений.
- Освоить технику тонкой настройки (fine-tuning) нейросети.

• **Практическое задание:**

1. Построить архитектуру нейросети на базе предобученной модели VGG16.
2. Реализовать тонкую настройку слоев модели для задачи распознавания фруктов.

• **Полезные источники:**

- Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530>
- Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>

Занятие №9. Обработка естественного языка (NLP)

• **Тема:** Системы обработки естественного языка. Рекуррентные нейронные сети (LSTM, GRU).

• **Задачи:**

- Познакомиться с архитектурами LSTM и GRU для работы с последовательными данными.
- Научиться решать задачу классификации текстов с помощью нейросетей.

• **Практическое задание:**

1. Загрузить и подготовить набор данных с отзывами YELP.
2. Построить и обучить нейросеть на основе LSTM или GRU для классификации тональности отзыва (положительный/отрицательный).
3. Добиться точности (accusacy) классификации выше 95%.

- **Полезные источники:**

- Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530>
- Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>

Занятие №10. Трансферное обучение (Transfer Learning)

- **Тема:** Трансферное обучение и тонкая настройка (fine-tuning) предобученных моделей.

- **Задачи:**

- Изучить разницу между трансферным обучением и тонкой настройкой.
- Освоить применение аугментации данных при дообучении.
- Научиться сравнивать эффективность различных подходов к дообучению.

- **Практическое задание:**

1. Изучить теоретический материал.
2. Загрузить датасет `rajistics/indian_food_images` с изображениями блюд. Выбрать два класса: пицца и гамбургер.
3. Реализовать дообучение предобученной модели, используя два подхода: трансферное обучение и fine-tuning.
4. Для каждого подхода провести эксперименты с аугментацией данных и без нее.
5. Визуализировать примеры аугментированных изображений.
6. Для каждой из 4-х полученных моделей построить графики обучения и вывести отчет по классификации.
7. Сохранить лучшую модель и реализовать ее инференс на произвольных изображениях из Интернета.

- **Полезные источники:**

- Ноутбук с теоретическими материалами

Занятие №11. Проектная работа

- **Тема:** Комплексное исследование данных и решение прикладной задачи.

- **Задачи:**

- Применить полученные знания для решения комплексной задачи анализа данных.
- Сравнить различные модели машинного и глубокого обучения.
- Оформить результаты в виде законченного проекта.

- **Этапы выполнения (Задание):**

1. **Анализ данных:** Описать датасет, признаки, привести описательную статистику, визуализировать данные.
2. **Предобработка:** Выполнить необходимую очистку и подготовку данных.
3. **Моделирование:** Выбрать не менее 3 метрик качества. Построить и обучить не менее 6 моделей (включая ML и DL) для решения задачи согласно варианту.
4. **Оценка и выводы:** Свести метрики всех моделей в таблицу, визуализировать сравнение, прокомментировать результаты, сохранить лучшую модель.
5. **(Дополнительно):** Разработать простое приложение (веб, бот и т.д.), использующее лучшую модель.

- **Варианты проектов:**

1. Прогнозирование оттока клиентов банка (ссылка)
2. Предсказание популярности статьи на Medium (ссылка)
3. Предсказание зарплаты по вакансии (ссылка)
4. Прогнозирование оттока телеком-клиентов (ссылка)
5. Обнаружение огня на изображениях (ссылка)
6. Классификация ирисов по изображениям (ссылка)
7. Распознавание кошек и собак (ссылка)
8. Классификация эмоционального окраса текста (ссылка)
9. Анализ тональности финансовых новостей (ссылка)
10. Классификация спам-сообщений (ссылка)

- **Полезные источники:**

- Облако с датасетами: <https://cloud.mail.ru/public/Rg6D/N4SJpP7G9>

Общий список литературы (для всех занятий)

1. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>
2. Талипов, Н. Г. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Н. Г. Талипов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 308 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193530>
3. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009595>

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы искусственного интеллекта»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<p>Теоретические вопросы (к экзамену, зачету):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подходы к пониманию предмета искусственного интеллекта как научной дисциплины. 2. История развития технологии искусственного интеллекта. 3. Направления исследований в области ИИ. 4. Стандарты и методологии интеллектуального анализа данных. 5. Методы сбора данных, получение наборов больших данных 6. Методы интеллектуального анализа данных. 7. Модели представлений знаний. <p>Тестовые задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каком десятилетии появился термин "искусственный интеллект" (ИИ)? A) 1940-е (создание первых ЭВМ) B) 1950-е (правильный ответ, Джон Маккарти в 1956 г.) C) 1970-е (эпоха экспертных систем) D) 1990-е (развитие машинного обучения) 2. Какое направление исследований НЕ относится к ИИ? A) Компьютерное зрение B) Обработка естественного языка (NLP) C) Робототехника D) Изучение классической механики (правильный ответ) 3. Какой стандарт интеллектуального анализа данных (Data Mining) включает этапы: "Понимание бизнеса", "Подготовка данных", "Моделирование"? A) CRISP-DM (правильный ответ) B) KDD C) SEMMA D) ISO/IEC 23053 4. Какой метод НЕ используется для сбора больших данных? A) Веб-скрейпинг B) Социальные опросы C) Сенсорные сети (IoT) D) Ручной пересчет данных на бумаге (правильный ответ) 5. Какой метод интеллектуального анализа данных используется для поиска ассоциаций (например, "если X, то Y")? A) Кластеризация B) Алгоритмы классификации C) Анализ временных рядов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>D) Алгоритм Apriori (правильный ответ, метод поиска ассоциативных правил)</p> <p>6. Какая модель представления знаний основана на иерархии "объект – подкласс – экземпляр"?</p> <p>A) Логические предикаты B) Семантические сети C) Фреймы D) Онтологии (правильный ответ, формализованное описание понятий и их связей)</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить продукционную модель представления знаний по заданной предметной области. 2. Постройте фреймовую модель представления знаний по заданной предметной области. 3. Реализовать сбор данных с образовательного ресурса. <p>Комплексное задание: Необходимо провести анализ предложенного набора данных и ответить на следующий вопрос (в качестве обоснования необходимо использовать визуализацию): Существует ли зависимость между работой студентов на портале и результатами промежуточной аттестации? Дан файл с логами деятельности студентов на образовательном портале университета (logs.xlsx) В файле представлены все логи за один семестр по одному электронному курсу (в поддержку учебной дисциплины). В файле содержатся данные о результатах промежуточной аттестации в виде экзамена по каждому студенту.</p>
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	<p>Теоретические вопросы (к экзамену, зачету):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подходы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. 2. Метрики качества моделей классификации. 3. Метрики качества моделей регрессии. 4. Метрики качества моделей кластеризации. 5. Метрики качества моделей машинного обучения. 6. Первые модели нейронной сети. 7. Прикладные возможности нейронных сетей. 8. Модели нейронов и методы их обучения. 9. Градиентные алгоритмы обучения сети. 10. Подбор архитектуры сети. 11. Трансферное обучение. 12. Классификация систем распознавания образов. 13. Системы распознавания образов с обучением. 14. Системы обработки естественного языка. 15. Архитектуры НС для задачи NLP. 16. Технология трансферного обучения. 17. Технология fine-tuning для дообучения моделей глубоких нейронных сетей.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Трансформеры в искусственных нейронных сетях. 19. Методы анализа временных рядов. 20. Технологии обучения с подкреплением. 21. Генетические алгоритмы.</p> <p>Тестовые задания:</p> <p>1. Какой тип машинного обучения требует только неразмеченные данные? A) Обучение с учителем B) Обучение без учителя (правильный ответ) C) Обучение с подкреплением D) Активное обучение</p> <p>2. Какая метрика используется для оценки моделей регрессии? A) Accuracy B) F1-score C) R^2 (коэффициент детерминации) (правильный ответ) D) Precision</p> <p>3. Какая метрика наиболее подходит для оценки качества регрессионной модели? A) MSE (Mean Squared Error) (правильный ответ) B) Silhouette Score C) Rand Index D) Purity</p> <p>4. Какая метрика применяется для оценки качества кластеризации? A) ROC-AUC B) Adjusted Rand Index (правильный ответ) C) Mean Absolute Error (MAE) D) Log Loss</p> <p>5. Какая модель считается одной из первых реализаций нейронных сетей? A) ResNet B) Перцептрон Розенблатта (правильный ответ) C) GPT-3 D) Random Forest</p> <p>6. Какая задача решается с помощью нейронных сетей? A) Распознавание изображений (правильный ответ) B) Расчет траектории полета ракеты C) Решение дифференциальных уравнений вручную D) Анализ химических реакций без данных</p> <p>7. Какой алгоритм обучения используется для нейронов в нейросетях? A) Обратное распространение ошибки (Backpropagation) (правильный ответ) B) Метод наименьших квадратов C) Линейная аппроксимация D) Теория игр</p> <p>8. Какой метод относится к градиентным алгоритмам обучения? A) Adam (правильный ответ) B) К-ближайших соседей C) Дерево решений D) Метод опорных векторов</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>9. Какой метод используется для подбора архитектуры нейронной сети? A) Grid Search (правильный ответ) B) Линейная регрессия C) Логистическая регрессия D) Кластерный анализ</p> <p>10. Что является примером трансферного обучения? A) Обучение случайного леса с нуля B) Использование предобученной VGG16 для классификации изображений (правильный ответ) C) Ручной подбор параметров модели D) Обучение линейной регрессии на малых данных</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение выполните предобработку, визуализацию, получите описательные статистики для предложенного датасета. Какие задачи машинного обучения можно реализовать для данного датасета? Какой тип интеллектуальной системы можно построить для данного датасета? 2. Постройте модель полносвязанной нейронной сети для классификации учащихся (отличники, хорошисты и т.д.). 3. Постройте сверточную модель нейронной сети для классификации и детектирования фруктов. <p>Комплексное задание: Разработайте дидактические материалы по обучению одного из методов машинного (глубокого) обучения для учащихся старших классов.</p>
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	<p><i>Теоретические вопросы (к экзамену/зачету):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы развития искусственного интеллекта как научной дисциплины 2. Сравнительный анализ подходов к созданию систем ИИ: символьный, нейросетевой, эволюционный 3. Принципы работы и области применения экспертных систем 4. Методы представления знаний в системах ИИ: фреймы, семантические сети, онтологии 5. Основные парадигмы машинного обучения: supervised, unsupervised, reinforcement learning 6. Архитектура и принципы работы искусственных нейронных сетей 7. Современные направления развития глубокого обучения 8. Применение ИИ в образовании 9. Этические и правовые аспекты внедрения ИИ-технологий в образование 10. Управление проектами в области искусственного интеллекта

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p><i>Тестовые задания (выбор одного правильного ответа):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой из перечисленных методов относится к обучению с учителем? <ol style="list-style-type: none"> a) Кластеризация b) Регрессионный анализ (правильный ответ) c) Ассоциативные правила d) Генетические алгоритмы 2. Что является основной характеристикой искусственного нейрона? <ol style="list-style-type: none"> a) Способность к фотосинтезу b) Наличие синаптических весов (правильный ответ) c) Возможность физического перемещения d) Способность к регенерации 3. Какая архитектура нейронных сетей наиболее эффективна для обработки изображений? <ol style="list-style-type: none"> a) Полносвязные сети b) Рекуррентные сети c) Сверточные сети (правильный ответ) d) Байесовские сети 4. Что из перечисленного является примером reinforcement learning? <ol style="list-style-type: none"> a) Обучение шахматной программы методом проб и ошибок(правильный ответ) b) Классификация электронных писем на спам/не спам c) Группировка клиентов по покупательскому поведению d) Прогнозирование курса акций 5. Какой показатель наиболее важен при оценке качества работы чат-бота? <ol style="list-style-type: none"> a) Точность распознавания интенгов (правильный ответ) b) Количество используемых серверов c) Размер словаря d) Количество слоев в нейронной сети <p><i>Практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создать прототип экспертной системы для диагностики знаний и умений по отдельной дисциплине: <ul style="list-style-type: none"> ○ Определить предметную область и базу знаний ○ Разработать систему правил ○ Реализовать простой интерфейс взаимодействия ○ Протестировать работу системы 2. Разработать рекомендательную систему для образовательного портала: <ul style="list-style-type: none"> ○ Выбрать и обосновать подход (content-based, collaborative filtering) ○ Подготовить данные и создать модель ○ Оценить качество рекомендаций ○ Визуализировать результаты

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p><i>Комплексное задание:</i> Разработать проект внедрения ИИ-решения для оптимизации образовательного процесса в организации.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания: Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета (2 семестр).

Показатели и критерии оценивания на зачет (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. выполняет тренировочные, практические и лабораторные работы в установленные сроки; разрабатывает проектные задания по дисциплине с учетом заявленных требований, владеет терминологическим аппаратом, демонстрирует глубокое теоретическое знание вопроса, грамотно определяет логико-структурные связи, обосновывает свое решение и формулирует необходимые выводы.

– на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.