

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Стрельникова Светлана Евгеньевна
 Должность: ректор
 Дата подписания: 28.09.2026 16:46:35
 Уникальный программный ключ:
 ed7e7ef871ef28d870011250a92f17921078cc18

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
 «Контур Университет»**



**МОДУЛЬ 3. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
 И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**
Грамотность в области искусственного интеллекта
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план	09.03.03_ИИС_2026.plx		
	09.03.03 Прикладная информатика		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		зачеты	3
аудиторные занятия	64		
самостоятельная работа	42		
часов на контроль	2		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	48	48	48	48
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Грамотность в области искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

Одобрена Ученым советом вуза

Протокол от 15.09.2026 № 05.

Одобрена учебно-методической комиссией

Протокол от 10.09.2026 г. № 01

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины:
1.2	Формирование у обучающихся системы фундаментальных знаний о современных технологиях искусственного интеллекта, их возможностях, ограничениях и областях применения, а также развитие способности понимать принципы работы систем искусственного интеллекта, анализировать данные с использованием методов машинного обучения и нейросетей для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области интеллектуальных информационных систем и управления бизнесом.
1.3	Задачи изучения дисциплины:
1.4	Ознакомить с основными понятиями, принципами и историей развития искусственного интеллекта, его ключевыми направлениями (символьный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение) и современными трендами;
1.5	Сформировать понимание технологий машинного обучения, нейронных сетей, больших данных и их применения для решения задач анализа данных, прогнозирования, оптимизации и автоматизации бизнес-процессов;
1.6	Развить способность формулировать задачи, решаемые с использованием методов ИИ, и выбирать адекватные подходы для их реализации (классификация, регрессия, кластеризация, прогнозирование, обработка естественного языка, компьютерное зрение);
1.7	Сформировать знания о библиотеках и фреймворках для работы с ИИ (TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn, Keras, Pandas, NumPy) и навыки их использования для решения прикладных задач;
1.8	Обеспечить понимание этических, правовых и социальных аспектов применения искусственного интеллекта, включая вопросы ответственности, прозрачности, справедливости и безопасности систем ИИ;
1.9	Развить способность критически оценивать результаты применения методов ИИ, интерпретировать полученные модели и формулировать выводы для принятия управленческих решений в бизнесе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Программирование
2.1.3	Математический анализ
2.1.4	Информационные технологии и сервисы
2.1.5	Алгоритмы и структуры данных
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Моделирование сложных процессов и систем
2.2.2	Интеллектуальные информационные системы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.2: Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.3: Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание

	Раздел 1.			
1.1	Введение в искусственный интеллект: понятие, история, основные направления /Лек/	3	1	
1.2	Введение в искусственный интеллект: понятие, история, основные направления /Пр/	3	1	
1.3	Введение в искусственный интеллект: понятие, история, основные направления /Ср/	3	1	
1.4	Классификация методов искусственного интеллекта: символичный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение /Лек/	3	1	
1.5	Классификация методов искусственного интеллекта: символичный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение /Пр/	3	5	
1.6	Классификация методов искусственного интеллекта: символичный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение /Ср/	3	2	
1.7	Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением /Лек/	3	1	
1.8	Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением /Пр/	3	3	
1.9	Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением /Ср/	3	3	
1.10	Задача классификации: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Лек/	3	1	
1.11	Задача классификации: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Пр/	3	3	
1.12	Задача классификации: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Ср/	3	3	
1.13	Задача регрессии: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Лек/	3	1	
1.14	Задача регрессии: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Пр/	3	3	
1.15	Задача регрессии: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Ср/	3	3	
1.16	Задача кластеризации: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Лек/	3	1	
1.17	Задача кластеризации: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Пр/	3	3	
1.18	Задача кластеризации: определение, методы, примеры применения в бизнесе /Ср/	3	3	
1.19	Математические основы машинного обучения: линейная алгебра, теория вероятностей, градиентный спуск /Лек/	3	1	
1.20	Математические основы машинного обучения: линейная алгебра, теория вероятностей, градиентный спуск /Пр/	3	3	
1.21	Математические основы машинного обучения: линейная алгебра, теория вероятностей, градиентный спуск /Ср/	3	3	
1.22	Метрики оценки качества моделей машинного обучения и методы борьбы с переобучением /Лек/	3	1	
1.23	Метрики оценки качества моделей машинного обучения и методы борьбы с переобучением /Пр/	3	3	
1.24	Метрики оценки качества моделей машинного обучения и методы борьбы с переобучением /Ср/	3	3	
1.25	Основные алгоритмы машинного обучения: линейная и логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес, метод опорных векторов /Лек/	3	1	
1.26	Основные алгоритмы машинного обучения: линейная и логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес, метод опорных векторов /Пр/	3	3	
1.27	Основные алгоритмы машинного обучения: линейная и логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес, метод опорных векторов /Ср/	3	3	

1.28	Нейронные сети: архитектура, функции активации, обратное распространение ошибки /Лек/	3	1	
1.29	Нейронные сети: архитектура, функции активации, обратное распространение ошибки /Пр/	3	3	
1.30	Нейронные сети: архитектура, функции активации, обратное распространение ошибки /Ср/	3	3	
1.31	Глубокое обучение: свёрточные и рекуррентные нейронные сети /Лек/	3	1	
1.32	Глубокое обучение: свёрточные и рекуррентные нейронные сети /Пр/	3	3	
1.33	Глубокое обучение: свёрточные и рекуррентные нейронные сети /Ср/	3	3	
1.34	Библиотеки Python для искусственного интеллекта: Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Keras /Лек/	3	1	
1.35	Библиотеки Python для искусственного интеллекта: Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Keras /Пр/	3	3	
1.36	Библиотеки Python для искусственного интеллекта: Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Keras /Ср/	3	3	
1.37	Обработка естественного языка (NLP): задачи, методы, применение в бизнесе /Лек/	3	1	
1.38	Обработка естественного языка (NLP): задачи, методы, применение в бизнесе /Пр/	3	3	
1.39	Обработка естественного языка (NLP): задачи, методы, применение в бизнесе /Ср/	3	3	
1.40	Компьютерное зрение: задачи, методы, применение в бизнесе /Лек/	3	1	
1.41	Компьютерное зрение: задачи, методы, применение в бизнесе /Пр/	3	3	
1.42	Компьютерное зрение: задачи, методы, применение в бизнесе /Ср/	3	3	
1.43	Этические, правовые и социальные аспекты применения искусственного интеллекта /Лек/	3	2	
1.44	Этические, правовые и социальные аспекты применения искусственного интеллекта /Пр/	3	6	
1.45	Этические, правовые и социальные аспекты применения искусственного интеллекта /Ср/	3	3	
1.46	/Зачёт/	3	2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Темы для обсуждения на практических занятиях:

Практическая работа № 1 «Анализ истории развития ИИ и обзор современных трендов» (к теме 1.1)

Тема: Введение в искусственный интеллект: понятие, история, основные направления.

Цель: сформировать понимание истории развития ИИ, основных направлений и современных трендов, а также навыки поиска и анализа информации о применении ИИ в различных сферах.

Задания:

1. Составьте хронологическую таблицу ключевых событий в истории развития искусственного интеллекта (не менее 10 событий), включая: работы основоположников ИИ, ключевые научные конференции, периоды спада и подъёма интереса к ИИ, создание экспертных систем, появление современных нейросетевых архитектур и языковых моделей.
 2. Найдите 3–5 примеров применения искусственного интеллекта в различных отраслях (финансы, производство, ритейл, логистика, здравоохранение). Опишите, какие задачи решаются с помощью ИИ и какие технологии используются.
 3. Сравните символьный и субсимвольный подходы в ИИ. Укажите их преимущества, недостатки и области применения.
- Форма отчётности: Презентация или аналитическая записка.

Практическая работа № 2 «Классификация методов ИИ» (к теме 1.2)

Тема: Классификация методов искусственного интеллекта: символичный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение.

Цель: сформировать навыки классификации методов ИИ и понимания их различий.

Задания:

1. Заполните таблицу, указав для каждого метода (символьный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение): определение, ключевые особенности, примеры алгоритмов, примеры применения.

2. Для каждого из трёх предложенных бизнес-кейсов (например, автоматический ответ на обращения клиентов, система распознавания объектов на производственной линии, система прогнозирования спроса) определите, какой метод ИИ наиболее подходит и почему.

3. Сравните машинное обучение и глубокое обучение по следующим критериям: объём данных, вычислительные ресурсы, интерпретируемость, время обучения.

Форма отчётности: Таблица классификации, аналитическая записка по кейсам.

Практическая работа № 3 «Сравнительный анализ типов машинного обучения» (к теме 1.3)

Тема: Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением.

Цель: сформировать навыки выбора типа машинного обучения для решения конкретной задачи.

Задания:

1. Заполните сравнительную таблицу: для каждого типа машинного обучения (обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением) укажите: определение, тип данных, цель, примеры алгоритмов, примеры применения в бизнесе.

2. Для 5 предложенных бизнес-задач определите, какой тип машинного обучения следует применить, и обоснуйте выбор:

о Прогнозирование оттока клиентов.

о Группировка клиентов по поведенческим признакам.

о Оптимизация маршрутов доставки.

о Распределение обращений клиентов по категориям.

о Обучение системы автоматического управления процессами.

3. Проанализируйте кейс: компания разрабатывает систему автоматического управления складскими роботами. Определите, какие типы машинного обучения могут быть использованы для навигации, распознавания объектов и оптимизации маршрутов.

Форма отчётности: Сравнительная таблица, аналитическая записка.

Практическая работа № 4 «Решение задачи классификации» (к теме 1.4)

Тема: Задача классификации: определение, методы, примеры применения в бизнесе.

Цель: сформировать навыки решения задачи классификации с использованием библиотек для анализа данных и машинного обучения.

Задания:

1. Используя доступный набор данных (например, данные о клиентах банка, данные о растениях, данные о качестве продукции), проведите первичный анализ данных: определите размер, типы признаков, распределение целевой переменной.

2. Выполните предобработку данных: удаление пропусков, кодирование текстовых признаков, нормализация или стандартизация числовых признаков, разделение на обучающую и тестовую выборки.

3. Обучите несколько моделей классификации (логистическая регрессия, дерево решений, случайный лес, метод ближайших соседей).

4. Оцените качество каждой модели на тестовой выборке с использованием метрик: доля правильных ответов, точность, полнота, сбалансированная метрика. Постройте матрицу ошибок.

5. Выберите лучшую модель на основе полученных метрик. Интерпретируйте результаты.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 5 «Решение задачи регрессии» (к теме 1.5)

Тема: Задача регрессии: определение, методы, примеры применения в бизнесе.

Цель: сформировать навыки решения задачи регрессии.

Задания:

1. Используя набор данных для регрессии (например, данные о ценах на недвижимость, данные о продажах, данные о зарплатах), проведите первичный анализ данных: статистика признаков, корреляционный анализ.

2. Выполните предобработку данных: удаление пропусков, масштабирование признаков, разделение на обучающую и тестовую выборки.

3. Обучите модели регрессии: линейная регрессия, дерево решений, случайный лес.

4. Оцените качество моделей с использованием метрик: средняя абсолютная ошибка, среднеквадратичная ошибка, коэффициент детерминации.

5. Для наилучшей модели определите наиболее важные признаки, влияющие на целевую переменную. Интерпретируйте результаты.

6. Сравните качество всех обученных моделей и выберите лучшую.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 6 «Решение задачи кластеризации» (к теме 1.6)

Тема: Задача кластеризации: определение, методы, примеры применения в бизнесе.

Цель: сформировать навыки решения задачи кластеризации.

Задания:

1. Используя набор данных (например, данные о клиентах для сегментации, данные о покупках), проведите первичный анализ данных.

2. Выполните предобработку данных: удаление пропусков, масштабирование признаков.

3. Примените метод кластеризации на основе расстояний. Определите оптимальное число кластеров с использованием методов оценки качества кластеризации (например, метод локтя, коэффициент силуэта).

4. Визуализируйте результаты кластеризации (при необходимости с использованием методов снижения размерности).
 5. Проанализируйте характеристики каждого кластера. Дайте содержательную интерпретацию (например, «лояльные клиенты», «новые клиенты», «рискованные клиенты»).
 6. Сформулируйте рекомендации для бизнеса на основе выделенных кластеров.
- Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом, визуализациями и выводами.

Практическая работа № 7 «Математические основы и градиентный спуск» (к теме 1.7)

Тема: Математические основы машинного обучения: линейная алгебра, теория вероятностей, градиентный спуск.

Цель: закрепить математические основы машинного обучения на практике.

Задания:

1. Выполните операции с матрицами и векторами с использованием инструментов для научных вычислений (сложение, умножение, транспонирование, вычисление определителя, решение системы линейных уравнений).
2. Сгенерируйте выборку из нормального распределения, постройте гистограмму, вычислите основные статистики (среднее, медиана, дисперсия).
3. Реализуйте алгоритм градиентного спуска для линейной регрессии с одной переменной «с нуля» (без использования готовых библиотек машинного обучения). Визуализируйте процесс сходимости (график функции потерь от итераций).
4. Сравните пакетный градиентный спуск и стохастический градиентный спуск по скорости сходимости на одном и том же наборе данных.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с реализациями и визуализациями.

Практическая работа № 8 «Оценка качества моделей и борьба с переобучением» (к теме 1.8)

Тема: Метрики оценки качества моделей машинного обучения и методы борьбы с переобучением.

Цель: сформировать навыки оценки качества моделей и применения методов борьбы с переобучением.

Задания:

1. На основе предложенной матрицы ошибок рассчитайте: долю правильных ответов, точность, полноту, сбалансированную метрику.
 2. Для задачи классификации обучите модель, оцените её качество по всем метрикам. Сравните метрики и объясните, в каких ситуациях какая метрика важнее.
 3. Выполните перекрёстную проверку для модели классификации. Сравните результаты с валидацией на одном разделении.
 4. Обучите модели с регуляризацией. Сравните качество и сделайте вывод о влиянии регуляризации.
 5. Используйте набор данных, на котором модель переобучается. Примените методы борьбы с переобучением (регуляризация, уменьшение числа признаков, увеличение обучающей выборки). Сравните качество модели до и после применения методов.
- Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 9 «Построение и обучение нейронной сети» (к теме 1.10)

Тема: Нейронные сети: архитектура, функции активации, обратное распространение ошибки.

Цель: сформировать навыки построения и обучения нейронных сетей.

Задания:

1. На основе набора данных (например, для распознавания рукописных цифр или для классификации изображений) постройте простую нейронную сеть. Задайте входной слой, скрытые слои с функциями активации, выходной слой для классификации.
2. Обучите модель с использованием оптимизатора и функции потерь, подходящей для задачи классификации. Визуализируйте процесс обучения (графики потерь и точности на обучающей и проверочной выборках).
3. Измените количество слоёв, количество нейронов в слоях и функции активации. Сравните качество различных архитектур.
4. Оцените точность модели на тестовой выборке. Постройте матрицу ошибок и проанализируйте, какие классы распознаются хуже всего.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 10 «Свёрточные нейронные сети для классификации изображений» (к теме 1.11)

Тема: Глубокое обучение: свёрточные нейронные сети.

Цель: сформировать навыки построения и обучения свёрточных нейронных сетей для классификации изображений.

Задания:

1. На основе набора данных для классификации изображений постройте свёрточную нейронную сеть. Включите свёрточные слои, слои подвыборки, полносвязные слои и слои регуляризации.
2. Обучите модель, используйте аугментацию данных (повороты, сдвиги, масштабирование) для борьбы с переобучением. Визуализируйте процесс обучения.
3. Сравните качество свёрточной нейронной сети с качеством полносвязной сети на том же наборе данных. Объясните разницу в результатах.
4. Визуализируйте несколько свёрточных фильтров и интерпретируйте, какие признаки они выделяют.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 11 «Обработка естественного языка: анализ тональности» (к теме 1.13)

Тема: Обработка естественного языка (NLP): задачи, методы, применение в бизнесе.

Цель: сформировать навыки решения задачи обработки естественного языка (анализ тональности).

Задания:

1. Используйте набор данных с текстовыми отзывами (например, отзывы о фильмах, отзывы клиентов о товарах). Выполните предобработку текстов: удаление пунктуации, стоп-слов, приведение к нижнему регистру, нормализация слов.
2. Преобразуйте тексты в числовые векторы с использованием методов векторизации (например, мешок слов или взвешенное по частоте представление).
3. Обучите модель классификации для определения тональности отзыва (положительный/отрицательный).
4. Оцените качество модели с использованием метрик: доля правильных ответов, точность, полнота, сбалансированная метрика.
5. Используйте предварительно обученную языковую модель (например, двунаправленный кодировщик) для классификации текстов. Сравните качество с обученной «с нуля» моделью.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 12 «Компьютерное зрение: классификация изображений с использованием предварительно обученной модели» (к теме 1.14)

Тема: Компьютерное зрение: задачи, методы, применение в бизнесе.

Цель: сформировать навыки применения предварительно обученных нейросетевых моделей для задач компьютерного зрения.

Задания:

1. Загрузите предварительно обученную нейросетевую модель для классификации изображений (например, одну из известных архитектур, обученную на большом наборе данных).
2. Примените модель для классификации нескольких изображений (загрузите собственные изображения или используйте тестовые). Выведите вероятности классов.
3. Используйте предварительно обученную модель как экстрактор признаков (удалите последние слои) и обучите свой классификатор сверху. Сравните качество модели с и без дообучения.
4. Дообучите несколько верхних слоёв предварительно обученной модели на вашем наборе данных. Визуализируйте процесс обучения и оцените результат.
5. Опишите возможные бизнес-кейсы, где может быть применена классификация изображений с использованием предварительно обученных моделей (например, контроль качества, распознавание брака, учёт товаров).

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 13 «Этические аспекты применения ИИ: анализ кейсов» (к теме 1.15)

Тема: Этические, правовые и социальные аспекты применения искусственного интеллекта.

Цель: сформировать навыки анализа этических рисков применения ИИ и разработки рекомендаций по их минимизации.

Задания:

1. Изучите 3–5 реальных случаев применения ИИ, которые привели к этическим проблемам (например, предвзятость алгоритмов при принятии решений, распознавание лиц и приватность, создание недостоверного контента, дискриминация при найме). Опишите суть проблемы, причины возникновения и последствия.
2. Для 2–3 предложенных бизнес-кейсов применения ИИ (система автоматического принятия решений, анализ резюме соискателей, медицинская диагностика) выявите потенциальные этические риски и предложите способы их минимизации.
3. Изучите российский Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта. Выделите основные принципы и оцените, насколько они применимы к реальным бизнес-ситуациям.
4. Разработайте памятку для разработчика систем ИИ по обеспечению этичности, прозрачности и справедливости создаваемых моделей.

Форма отчётности: Аналитическая записка, презентация, памятка.

Практическая работа № 14 «Рекомендательная система для интернет-магазина» (к теме 1.9, 1.12)

Тема: Основные алгоритмы машинного обучения. Библиотеки для ИИ.

Цель: сформировать навыки разработки рекомендательной системы.

Задания:

1. Используйте набор данных для рекомендательных систем (например, данные о покупках интернет-магазина или данные о просмотрах фильмов). Проведите первичный анализ данных.
2. Реализуйте алгоритм коллаборативной фильтрации на основе схожести пользователей или товаров.
3. Реализуйте алгоритм контентной фильтрации на основе признаков товаров.
4. Объедините коллаборативную и контентную фильтрацию в гибридную рекомендательную систему.
5. Оцените качество рекомендаций с использованием метрик точности (например, точность на первых позициях рекомендаций).
6. Опишите, как созданная рекомендательная система может быть интегрирована в бизнес-процессы интернет-магазина.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом и выводами.

Практическая работа № 15 «Итоговый проект: решение бизнес-задачи с использованием ИИ» (к темам 1.1–1.15)

Тема: Комплексное применение методов ИИ для решения бизнес-задачи.

Цель: сформировать навыки комплексного применения методов ИИ для решения прикладной бизнес-задачи: от постановки задачи до интерпретации результатов.

Задания:

1. Выберите бизнес-задачу для решения с использованием методов ИИ (например, прогнозирование продаж,

классификация клиентов, анализ тональности отзывов, рекомендательная система, обнаружение аномалий).

- Найдите или сгенерируйте данные для решения задачи. Проведите исследовательский анализ данных: визуализируйте данные, проверьте распределения, выявите корреляции.
- Выполните предобработку данных: очистка, заполнение пропусков, масштабирование, кодирование признаков, разделение на выборки.
- Выберите адекватный метод ИИ (классификация, регрессия, кластеризация, NLP, компьютерное зрение) и обучите модель. Протестируйте несколько алгоритмов, проведите подбор гиперпараметров.
- Оцените качество модели с использованием соответствующих метрик. Интерпретируйте результаты модели: важность признаков, результаты кластеризации, типичные ошибки.
- Сформулируйте выводы для бизнеса: как результаты модели могут быть использованы для принятия управленческих решений, какие ограничения и риски существуют.
- Подготовьте отчёт в формате аналитической записки или презентации, содержащей описание задачи, подход, результаты и рекомендации.

Форма отчётности: Аналитический отчёт с кодом, визуализациями и выводами (в виде презентации или аналитической записки).

Примерные вопросы к зачету:

- Понятие искусственного интеллекта. История развития ИИ: от идей Тьюринга до современности.
- Основные направления искусственного интеллекта: символический ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение.
- Обучение с учителем: определение, примеры задач, области применения.
- Обучение без учителя: определение, примеры задач, области применения.
- Обучение с подкреплением: определение, примеры задач, области применения.
- Современные тренды и перспективы развития искусственного интеллекта.
- Роль искусственного интеллекта в цифровой трансформации бизнеса.
- Математические основы машинного обучения: линейная алгебра, теория вероятностей, математическая статистика.
- Метод градиентного спуска: принцип работы, виды градиентного спуска.
- Функции потерь в машинном обучении: определение, виды, примеры.
- Метрики оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера.
- Метрики оценки качества моделей: RMSE, MAE, R-квадрат.
- Переобучение и недообучение моделей: причины и методы борьбы.
- Регуляризация как метод борьбы с переобучением. Кросс-валидация.
- Линейная регрессия: принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Логистическая регрессия: принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Деревья решений: принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Случайный лес: принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Метод опорных векторов: принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Метод k-ближайших соседей: принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Метод k-средних (кластеризация): принцип работы, применение, преимущества и ограничения.
- Понятие нейронной сети. Архитектура перцептрона.
- Функции активации в нейронных сетях: виды, назначение, применение.
- Алгоритм обратного распространения ошибки: принцип работы.
- Свёрточные нейронные сети: архитектура, применение (компьютерное зрение).
- Рекуррентные нейронные сети: архитектура, применение (обработка последовательностей).
- Библиотеки Python для глубокого обучения: TensorFlow, PyTorch, Keras.
- Обработка естественного языка (NLP): основные задачи (классификация текстов, анализ тональности, генерация).
- Современные модели обработки естественного языка: трансформеры, BERT, GPT.
- Применение NLP в бизнесе: чат-боты, анализ отзывов, автоматизация документации.
- Компьютерное зрение: основные задачи (классификация, обнаружение объектов, сегментация).
- Применение компьютерного зрения в бизнесе: контроль качества, биометрия, автоматизация производства.
- Рекомендательные системы: принципы построения, применение в бизнесе.
- Этические вызовы искусственного интеллекта: прозрачность, справедливость, ответственность.
- Предвзятость алгоритмов (bias): причины, последствия, способы выявления и устранения.
- Правовое регулирование искусственного интеллекта в России и мире.
- Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта (российский и международный).
- Ответственность за решения, принятые системами искусственного интеллекта.
- Уязвимости систем ИИ: состязательные атаки, отравление данных.
- Безопасность систем искусственного интеллекта: принципы надёжности и защиты.

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания:

ВОПРОСЫ НА СООТВЕТСТВИЕ (№ 1–5)

Инструкция: к каждому элементу из левого столбца подберите ОДИН соответствующий элемент из правого столбца. Ответ запишите в виде сочетания цифр и букв (например: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г). Каждая буква используется только один раз.

ОПК-2.2. Вопрос № 1. Соответствие между типом задачи машинного обучения и её описанием

Установите соответствие между типом задачи и её описанием:

Тип задачи Описание

1. Классификация А. Группировка данных на основе их схожести без использования размеченных примеров
2. Регрессия Б. Отнесение объектов к одному из заранее известных классов на основе размеченных данных
3. Кластеризация В. Прогнозирование непрерывного числового значения на основе входных признаков

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __

ОПК-2.2. Вопрос № 2. Соответствие между алгоритмом машинного обучения и его характеристикой

Установите соответствие между алгоритмом и его описанием:

Алгоритм Описание

1. Линейная регрессия А. Ансамблевый метод, использующий множество деревьев решений
2. Логистическая регрессия Б. Предсказание непрерывной величины на основе линейной зависимости
3. Случайный лес В. Классификация на основе вычисления вероятности принадлежности к классу
4. Метод k-средних Г. Группировка данных на основе расстояния до центров кластеров

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-2.2. Вопрос № 3. Соответствие между библиотекой Python и её назначением

Установите соответствие между библиотекой и её назначением:

Библиотека Назначение

1. Pandas А. Построение нейронных сетей и глубокое обучение
2. NumPy Б. Работа с табличными данными, их обработка и анализ
3. Scikit-learn В. Выполнение математических операций с массивами данных
4. TensorFlow Г. Реализация алгоритмов машинного обучения

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-2.2. Вопрос № 4. Соответствие между метрикой и её описанием

Установите соответствие между метрикой и её описанием:

Метрика Описание

1. Точность (Precision) А. Доля правильно предсказанных положительных объектов среди всех объектов, предсказанных как положительные
2. Полнота (Recall) Б. Среднеквадратичная ошибка предсказания
3. F-мера В. Доля правильно предсказанных положительных объектов среди всех реальных положительных объектов
4. RMSE Г. Гармоническое среднее между точностью и полнотой

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ОПК-2.2. Вопрос № 5. Соответствие между задачами ИИ и её применением в бизнесе

Установите соответствие между задачей и её применением:

Задача ИИ Применение в бизнесе

1. Обработка естественного языка А. Контроль качества продукции на производственной линии
2. Компьютерное зрение Б. Автоматическая обработка и классификация документов
3. Рекомендательные системы В. Прогнозирование спроса на основе исторических данных
4. Прогнозирование временных рядов Г. Персонализация предложений для клиентов интернет-магазина

Ответ: 1 __, 2 __, 3 __, 4 __

ВОПРОСЫ С ОДНИМ ВЕРНЫМ ОТВЕТОМ (№ 6–15)

Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите только букву выбранного варианта ответа (А, Б, В или Г).

ОПК-2.2. Вопрос № 6. Какой тип машинного обучения использует размеченные данные для обучения модели?

- А) Обучение без учителя
- Б) Обучение с учителем
- В) Обучение с подкреплением
- Г) Глубокое обучение

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 7. Какой метод используется для группировки данных на основе их схожести без использования размеченных примеров?

- А) Линейная регрессия
- Б) Логистическая регрессия
- В) Кластеризация
- Г) Классификация

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 8. Какая функция потерь обычно используется в задачах регрессии?

- А) Функция кросс-энтропии
- Б) Среднеквадратичная ошибка (MSE)
- В) Функция потерь Хинджа

Г) Петлевая функция потерь

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 9. Какая метрика является гармоническим средним между точностью и полнотой?

А) Точность (Accuracy)

Б) F-мера

В) ROC-AUC

Г) RMSE

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 10. Как называется явление, при котором модель хорошо работает на обучающей выборке, но плохо на тестовой?

А) Недообучение

Б) Переобучение

В) Смещение

Г) Дисперсия

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 11. Какая библиотека Python используется для построения нейронных сетей и глубокого обучения?

А) Pandas

Б) NumPy

В) Scikit-learn

Г) TensorFlow

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 12. Какой метод применяется для снижения размерности данных и визуализации?

А) Главных компонент

Б) Метод опорных векторов

В) Логистическая регрессия

Г) Метод k-ближайших соседей

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 13. Какая модель используется для обработки последовательных данных, таких как текст или временные ряды?

А) Свёрточная нейронная сеть

Б) Рекуррентная нейронная сеть

В) Перцептрон

Г) Случайный лес

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 14. Какая современная архитектура нейронных сетей используется в моделях BERT и GPT?

А) Свёрточная нейронная сеть

Б) Рекуррентная нейронная сеть

В) Трансформер

Г) Автокодировщик

Ответ:

ОПК-2.2. Вопрос № 15. Что такое состязательная атака на систему искусственного интеллекта?

А) Взлом сервера, на котором работает ИИ

Б) Внесение целенаправленных изменений во входные данные для обмана модели

В) Кража обучающей выборки модели

Г) Переобучение модели на новых данных

Ответ:

ВОПРОСЫ С НЕСКОЛЬКИМИ ВЕРНЫМИ ОТВЕТАМИ (№ 16–20)

Инструкция: прочитайте текст, выберите не менее двух правильных вариантов ответов и запишите только буквы выбранных вариантов ответов (А, Б, В или Г).

ОПК-2.3. Вопрос № 16. Какие задачи относятся к задачам машинного обучения с учителем?

А) Классификация

Б) Регрессия

В) Кластеризация

Г) Прогнозирование временных рядов

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 17. Какие методы используются для борьбы с переобучением?

А) Регуляризация

Б) Кросс-валидация

В) Увеличение обучающей выборки

Г) Уменьшение числа признаков

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 18. Какие библиотеки Python относятся к библиотекам для машинного обучения?

А) Scikit-learn

Б) TensorFlow

В) PyTorch

Г) Django

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 19. Какие этические проблемы связаны с применением искусственного интеллекта?

А) Предвзятость алгоритмов (bias)

Б) Непрозрачность принятия решений

В) Высокая скорость работы алгоритмов

Г) Ответственность за ошибки системы ИИ

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 20. Какие задачи решаются с использованием обработки естественного языка (NLP)?

А) Классификация текстов

Б) Анализ тональности

В) Распознавание лиц

Г) Машинный перевод

Ответ:

ВОПРОСЫ С ОДНИМ АРГУМЕНТИРОВАННЫМ ОТВЕТОМ (№ 21–25)

Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

ОПК-2.3. Вопрос № 21. Какой метод машинного обучения наиболее подходит для прогнозирования продаж на основе исторических данных?

А) Линейная регрессия

Б) Метод k-средних

В) Классификация с использованием дерева решений

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 22. Какой метод используется для сегментации клиентов на основе их покупательского поведения?

А) Метод k-средних

Б) Логистическая регрессия

В) Линейная регрессия

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 23. Какая библиотека Python наиболее подходит для анализа и обработки табличных данных?

А) TensorFlow

Б) NumPy

В) Pandas

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 24. Какой метод позволяет оценить, насколько модель будет работать на новых данных, и избежать переобучения?

А) Кросс-валидация

Б) Регуляризация

В) Подбор гиперпараметров

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 25. Какая модель ИИ используется в системах распознавания лиц?

А) Рекуррентная нейронная сеть

Б) Свёрточная нейронная сеть

В) Трансформер

Ответ:

ВОПРОСЫ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (№ 26–30)

Инструкция: Прочитайте текст, установите правильную последовательность действий и запишите аргументы, обосновывающие выбранный порядок.

ОПК-2.3. Вопрос № 26. Установите правильную последовательность этапов работы с данными в проекте машинного обучения.

А) Обучение модели

Б) Предобработка данных

В) Сбор данных

Г) Оценка качества модели

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 27. Установите правильную последовательность этапов построения нейронной сети.

- А) Инициализация весов
- Б) Прямое распространение (forward pass)
- В) Обратное распространение ошибки
- Г) Обновление весов (градиентный спуск)

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 28. Установите правильную последовательность обработки изображения в свёрточной нейронной сети.

- А) Полносвязные слои
- Б) Свёрточные слои
- В) Слои подвыборки (Pooling)
- Г) Входной слой (изображение)

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 29. Установите правильную последовательность задач обработки естественного языка (NLP) по возрастанию сложности.

- А) Анализ тональности
- Б) Машинный перевод
- В) Классификация текстов
- Г) Генерация текста

Ответ:

ОПК-2.3. Вопрос № 30. Установите правильную последовательность действий при разработке рекомендательной системы.

- А) Сбор данных о взаимодействиях пользователей с товарами
- Б) Построение модели (коллаборативная или контентная фильтрация)
- В) Оценка качества рекомендаций
- Г) Формирование рекомендаций для пользователя

Ответ:

5.4. Перечень видов оценочных средств и критерии оценивания

Контроль результатов освоения дисциплины является формой управления качества образования.

Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется в виде текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета).

Система текущего контроля включает:

1. контроль работы обучающихся на лекционных и практических занятиях;
2. контроль участия в совместной работе группы;
3. контроль выполнения индивидуальных заданий;
4. контроль выполнения обучающимися заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета, который проводится в устной либо письменной форме.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определить общий уровень освоения дисциплины в целом;
2. определить уровень основных знаний по каждой теме курса;
3. объективизировать результат контроля, минимизировать возможную субъективность преподавателя.

Критерии и рубрики оценивания Элемент контроля/Критерий/Индикаторы/Уровни (0–5)/Комментарий к уровню «5»

Практическая работа № 1 «Анализ истории развития ИИ и обзор современных трендов» (к теме 1.1)

Элемент контроля: Понимание истории развития ИИ, основных направлений и современных трендов; навыки поиска и анализа информации / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Хронологическая таблица содержит не менее 10 ключевых событий с датами и описаниями; примеры применения ИИ в бизнесе охватывают не менее 3 отраслей с анализом решаемых задач; сравнительный анализ символического и субсимволического подходов выполнен по 3-4 критериям с обоснованными выводами; презентация структурирована и убедительна.

Практическая работа № 2 «Классификация методов ИИ» (к теме 1.2)

Элемент контроля: Понимание различий между методами ИИ, навыки классификации и выбора подхода / ОПК-2.2, ОПК- 2.3 / 0 / 3 / 5 / Таблица классификации заполнена для всех методов (символьный ИИ, машинное обучение, нейронные сети, глубокое обучение) с корректными определениями, особенностями и примерами; для каждого бизнес-кейса выбран и обоснован адекватный метод; сравнительный анализ машинного и глубокого обучения выполнен по 4 критериям с аргументированными выводами.

Практическая работа № 3 «Сравнительный анализ типов машинного обучения» (к теме 1.3)

Элемент контроля: Понимание различий между типами машинного обучения, навыки выбора подхода для конкретной задачи / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Сравнительная таблица заполнена для всех трёх типов обучения с корректными определениями, примерами алгоритмов и применений; для 5 бизнес-задач выбран и обоснован тип обучения; анализ кейса содержит обоснованное определение типов обучения для разных компонентов системы (навигация, распознавание,

оптимизация).

Практическая работа № 4 «Решение задачи классификации» (к теме 1.4)

Элемент контроля: Навыки решения задачи классификации: предобработка данных, обучение моделей, оценка качества / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Проведён полный цикл анализа данных с корректной предобработкой; обучены не менее 3 моделей классификации с обоснованием выбора; оценка качества выполнена с использованием всех требуемых метрик; построена и интерпретирована матрица ошибок; выбрана и обоснована лучшая модель с содержательными выводами.

Практическая работа № 5 «Решение задачи регрессии» (к теме 1.5)

Элемент контроля: Навыки решения задачи регрессии: предобработка данных, обучение моделей, оценка качества, анализ важности признаков / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Проведён полный цикл анализа данных с корректной предобработкой; обучены не менее 3 моделей регрессии; оценка качества выполнена с использованием всех требуемых метрик; определена важность признаков с содержательной интерпретацией; выбрана и обоснована лучшая модель.

Практическая работа № 6 «Решение задачи кластеризации» (к теме 1.6)

Элемент контроля: Навыки решения задачи кластеризации: предобработка данных, определение числа кластеров, интерпретация результатов / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Проведён полный цикл анализа данных с корректной предобработкой; оптимальное число кластеров определено с использованием не менее 2 методов; визуализация результатов выполнена корректно; кластеры содержательно интерпретированы; сформулированы конкретные бизнес-рекомендации на основе анализа кластеров.

Практическая работа № 7 «Математические основы и градиентный спуск» (к теме 1.7)

Элемент контроля: Понимание математических основ машинного обучения, реализация алгоритма градиентного спуска / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Операции с матрицами и векторами выполнены корректно; статистические характеристики выборки рассчитаны и интерпретированы; градиентный спуск реализован «с нуля» без использования готовых библиотек, визуализирована сходимость; проведено сравнение пакетного и стохастического градиентного спуска с обоснованными выводами.

Практическая работа № 8 «Оценка качества моделей и борьба с переобучением» (к теме 1.8)

Элемент контроля: Навыки оценки качества моделей, применения методов борьбы с переобучением / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Расчёт метрик по матрице ошибок выполнен корректно; проведено сравнение метрик с объяснением их применимости в разных ситуациях; выполнена перекрёстная проверка; проведены эксперименты с регуляризацией и сделаны обоснованные выводы; применены методы борьбы с переобучением с количественным сравнением качества до и после.

Практическая работа № 9 «Построение и обучение нейронной сети» (к теме 1.10)

Элемент контроля: Навыки построения и обучения нейронных сетей, эксперименты с архитектурой / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Нейронная сеть построена с корректной архитектурой; процесс обучения визуализирован с анализом сходимости; проведены эксперименты с различными архитектурами (изменение количества слоёв, нейронов, функций активации) с количественным сравнением; построена матрица ошибок с анализом классов, распознающихся хуже всего.

Практическая работа № 10 «Свёрточные нейронные сети для классификации изображений» (к теме 1.11)

Элемент контроля: Навыки построения и обучения свёрточных нейронных сетей, понимание их преимуществ / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Свёрточная сеть построена с корректной архитектурой; применена аугментация данных; визуализирован процесс обучения; проведено сравнение с полносвязной сетью с количественными результатами и объяснением различий; визуализированы свёрточные фильтры с интерпретацией выделяемых признаков.

Практическая работа № 11 «Обработка естественного языка: анализ тональности» (к теме 1.13)

Элемент контроля: Навыки решения задач обработки естественного языка: предобработка, векторизация, обучение и оценка моделей / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Выполнена полная предобработка текстов (удаление пунктуации, стоп-слов, приведение к нижнему регистру, нормализация); выполнена векторизация; обучена модель классификации; проведена оценка качества по всем метрикам; проведено сравнение с предварительно обученной моделью с обоснованными выводами о преимуществах и недостатках подходов.

Практическая работа № 12 «Компьютерное зрение: классификация изображений с использованием предварительно обученной модели» (к теме 1.14)

Элемент контроля: Навыки применения предварительно обученных моделей для компьютерного зрения, понимание transfer learning / ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Предварительно обученная модель загружена и применена для классификации изображений; проведён эксперимент с экстракцией признаков и обучением классификатора; проведён эксперимент с дообучением верхних слоёв; результаты всех экспериментов количественно сравнены с обоснованными выводами; описаны бизнес-кейсы применения классификации изображений с содержательными примерами.

Практическая работа № 13 «Этические аспекты применения ИИ: анализ кейсов» (к теме 1.15)

Элемент контроля: Понимание этических, правовых и социальных аспектов применения ИИ; навыки выявления и анализа рисков / ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Проведён анализ 3-5 реальных кейсов с выделением проблем, причин и последствий; для 2-3 бизнес-кейсов выявлены этические риски и предложены конкретные меры по их минимизации; проанализирован Кодекс этики с выделением основных принципов; разработана памятка, содержащая практические рекомендации по обеспечению этичности и прозрачности систем ИИ.

Практическая работа № 14 «Рекомендательная система для интернет-магазина» (к теме 1.9, 1.12)

Элемент контроля: Навыки разработки рекомендательных систем: коллаборативная, контентная и гибридная фильтрация / ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Проведён анализ данных; реализованы коллаборативная и контентная фильтрация; реализован гибридный подход; проведена оценка качества рекомендаций с использованием метрик точности; предложены конкретные варианты интеграции системы в бизнес-процессы с обоснованием экономического эффекта.

Практическая работа № 15 «Итоговый проект: решение бизнес-задачи с использованием ИИ» (к темам 1.1–1.15)

Элемент контроля: Комплексное применение методов ИИ для решения бизнес-задачи: от постановки до интерпретации результатов / ОПК-2.2, ОПК-2.3 / 0 / 3 / 5 / Бизнес-задача чётко сформулирована; проведён полный цикл анализа и предобработки данных; выбраны и обоснованы методы ИИ; обучены и оценены модели; результаты содержательно интерпретированы с привязкой к бизнес-контексту; сформулированы конкретные рекомендации для бизнеса с учётом ограничений и рисков; отчёт структурирован и содержит все необходимые разделы.

Тест

Корректность ответов на вопросы: $\geq 90\%$ правильных ответов — 5; /75–89% — 4; /60–74% — 3; /< 60% — 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

- Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494205>.
- Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508804>.
- Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/author-course/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-600881>.
- Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794>.
- Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 88 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20851-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558865>.

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Сетевые ресурсы Государственного автономного учреждения культуры Свердловской области «Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского». Режим доступа: https://book.uraic.ru/el_library/resursy_dostup
Э2	Образовательная платформа Юрайт. Режим доступа: https://urait.ru/
Э3	Научная библиотека Cyberleninka. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Операционная система Astra Linux
6.3.1.2	Офисная система LibreOffice
6.3.1.3	Среды разработки для ИИ-задач (Jupyter Notebook, Python со свободной лицензией); библиотеки машинного обучения (scikit-learn, TensorFlow, PyTorch); средства визуализации данных (matplotlib, seaborn); инструменты для работы с нейронными сетями; платформы для обучения ИИ-моделей; системы для работы с большими данными; средства для оценки качества моделей
6.3.1.4	Контур.Класс
6.3.1.5	Контур.Толк
6.3.1.6	1С:Университет ПРОФ
6.3.1.7	Среда электронного обучения 3LK (русский Moodle)

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

7.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:
7.2	Адрес (местоположение) учебных аудиторий Перечень оборудования и технических средств обучения
7.3	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 3 площадью 66,2 м² в помещении 501 Стол – 13 шт.
7.4	Стул – 25 шт.
7.5	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.6	Телевизор (75") – 1 шт.

7.7	Беспроводная система презентаций – 1 шт.
7.8	Спикерфон – 1 шт.
7.9	ПК (ноутбук) – 12 шт.
7.10	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 19 площадью 31,7 м² в помещении 501 Стол – 7 шт.
7.11	Стул – 13 шт.
7.12	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.13	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.14	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.15	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 21 площадью 35,6 м² в помещении 501 Стол – 7 шт.
7.16	Стул – 13 шт.
7.17	ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт.
7.18	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.19	Телевизор (75”) – 1 шт.
7.20	
7.21	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:
7.22	Адрес (местоположение) помещения для самостоятельной работы обучающихся Перечень компьютерной техники и оборудования
7.23	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 5 площадью 44,3 м² в помещении 501 ПК (ноутбук) – 9 шт.
7.24	Стол – 11 шт.
7.25	Стул – 11 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется ознакомиться с рабочей программой, целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы. Также рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу, перечень заданий. Перед лекцией просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятий вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. При пропуске занятия самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчёт по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций. При подготовке к текущей аттестации тщательно изучать материал по блокам тем, акцентировать внимание на определениях, терминах, содержании понятий. Для этого рекомендуется использовать основную литературу, а также конспекты лекций, составленные в ходе изучения всей дисциплины. При подготовке к промежуточной аттестации в дополнение к изучению конспектов лекций, словарей, учебных пособий, целесообразно пользоваться учебной литературой, рекомендованной в программе, и электронными ресурсами. При подготовке к зачёту или экзамену организовать учёбу так, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке — это повторение всего материала учебной дисциплины.