



Частное учреждение высшего образования
«Институт государственного администрирования»

Кафедра математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

«28» февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БИЗНЕСЕ»**

Направление подготовки:

38.03.05 Бизнес-информатика

профиль:

Информационные технологии в управлении предприятием

Квалификация – бакалавр

Форма обучения: очная

Москва 2023 г.

Рабочая программа по дисциплине «**ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В БИЗНЕСЕ**»

составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат, от 29 июля 2020 г. № 838, для обучающихся по направлению подготовки **38.03.05 «Бизнес-информатика»**.

Составитель:

к.э.н., доцент Верба В.А.

РАССМОТРЕНА и ПРИНЯТА

на заседании кафедры

математики и информационных

технологий

«28» февраля 2023 г., протокол № 2

В.А.Верба

(подпись)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в бизнесе» являются:

- изучение теоретических основ применения искусственного интеллекта в бизнесе;
- формирование комплекса практических навыков применения современных инструментов искусственного интеллекта в бизнесе.

Задачи:

- 1) формирование представлений о целях, способах реализации и инструментах искусственного интеллекта и нейросетевых технологий;
- 2) изучение сфер применения, методов и средств искусственного интеллекта и нейросетевых технологий;
- 3) формирование практических навыков применения искусственного интеллекта и нейросетевых технологий в бизнесе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в бизнесе» относится к факультативной части ОПОП бакалавриата по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен разрабатывать бизнес-планы, ценовую политику и стратегии развития серии ИТ-продуктов	<p>ПК-1.1 Знает структуру бизнес-планов, основные подходы к разработке ценовой политики и теорию стратегического управления</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать вид ценовой политики серии ИТ-продуктов и формулировать стратегию развития ПК-1.3 Владеет навыками составления бизнес-плана, построения расчетов и прогнозов доходов и расходов серии продукта, разработки ценовой политики и стратегии развития серии продуктов</p>	<p>Знает: подходы к разработке ценовой политики на основе применения технологий искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: выбирать вид ценовой политики серии ИТ-продуктов с использованием современных методов и программного инструментария и систем искусственного интеллекта в целях продвижения информационного продукта</p> <p>Владеет: навыками построения расчетов и прогнозов доходов и расходов серии продукта, разработки ценовой политики с использованием</p>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Доклад

		технологий искусственного интеллекта	
ПК-2 Способен осуществлять продвижение ИТ-продуктов	ПК-2.1 Знает стадии жизненного цикла и особенности продвижения информационного продукта на рынке ПК-2.2 Умеет планировать ознакомительные мероприятия о свойствах информационного продукта ПК-2.3 Владеет навыками распространения информации о продуктах по всем доступным коммуникационным каналам	Знает: подходы к продвижению информационного продукта на рынке на основе применения технологий искусственного интеллекта Умеет: осуществлять сбор, обработку и анализ данных с использованием современных методов и программного инструментария и систем искусственного интеллекта в целях продвижения информационного продукта Владеет: навыками распространения информации о продуктах по всем доступным коммуникационным каналам с использованием технологий искусственного интеллекта	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Доклад

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов

Тематический план фо)ма обучения - очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической работы		
1	Введение в искусственные нейронные сети	6	1-6			6		6	Рейтинг-контроль №1
2	Сверточные и рекуррентные нейронные сети	6	7-12			6		6	Рейтинг-контроль №2
3	Обучение с подкреплением	6	13-18			6		6	Рейтинг-контроль №3
Всего за 6 семестр:						18		18	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине						18		18	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение в искусственные нейронные сети

Персептрон. Многослойный персептрон и обратная связь. Обучение многослойного персептрона с помощью высокоуровневого API-интерфейса TensorFlow. Обучение глубокой нейронной сети с использованием TensorFlow.

Тема 2. Сверточные и рекуррентные нейронные сети

Слои сверточных нейронных сетей. Архитектуры сверточных нейронных сетей. Рекуррентные нейроны. Базовые рекуррентные нейронные сети в TensorFlow. Обучение рекуррентных нейронных сетей. Глубокие рекуррентные нейронные сети

Тема 3. Обучение с подкреплением

Введение в OpenAI Gym. Политики в форме нейронных сетей. Градиенты политики. Обучение методом временных разностей и Q-обучение.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение в искусственные нейронные сети

Выполните следующее задание:

Обучите глубокий многослойный персептрон на наборе данных MNIST и посмотрите, можете ли вы получить точность свыше 98%. Попробуйте добавить сохранение контрольных точек, восстановление последней контрольной точки в случае прерывания, отображение сводок, вычерчивание кривых обучения с использованием TensorBoard

Тема 2. Сверточные и рекуррентные нейронные сети

Выполните следующее задание:

Создайте обучающий набор, содержащий минимум 100 изображений на класс. Например, вы могли бы классифицировать собственные фотографии на основе места съемки (пляж, горы, город и т.д.)

б) Реализуйте шаг предварительной обработки, который будет изменять размер и обрезать изображение до 299 x 299 пикселей, с долей случайности для дополнения данных.

в) создайте и обучите модель Inception v3, заморозьте все слои вплоть до суживающего слоя (т.е. последнего слоя перед выходным слоем) и замените выходной слой подходящим количеством выходов для новой задачи классификации (скажем, набор данных с фотографиями цветков содержит пять взаимно исключающих классов, поэтому выходной слой должен иметь пять нейронов и применять многопеременную функцию активации).

г) Расщепите набор данных на обучающий набор и испытательный набор. Обучите модель на обучающем наборе и оцените ее на испытательном наборе.

Тема 3. Обучение с подкреплением

Выполните следующее задание:

Примените алгоритм DQN, чтобы обучить агента играть в известную игру Atari под названием Pong (Pong-v0 в OpenAI Gym).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

Рейтинг-контроль №1

Задание №1. Дайте развернутый ответ на следующие вопросы:

1. Почему обычно предпочтительнее применять классификатор на основе логистической регрессии, а не классический перцептрон (т.е. единственный слой линейных пороговых элементов, обученных с использованием алгоритма обучения перцептронов)? Каким образом вы могли бы подстроить перцептрон, чтобы сделать его эквивалентом классификатора на основе логистической регрессии?
2. Почему логистическая функция активации является ключевым ингредиентом при обучении первых многослойных перцептронов?
3. Назовите три популярных функции активации. Можете ли вы их представить?

Задание №2. Подготовить доклад и презентацию на одну из предложенных тематик (в работе привести примеры или алгоритмы расчетов):

1. Перцептрон.
2. Многослойный перцептрон и обратная связь.
3. Обучение многослойного перцептрона с помощью высокоуровневого API-интерфейса TensorFlow
4. Обучение глубокой нейронной сети с использованием TensorFlow.

Рейтинг-контроль №2

Задание №1. Дайте развернутый ответ на следующие вопросы:

1. Каковы преимущества сети CNN в сравнении с полносвязной сетью DNN для классификации изображений?
2. Почему может понадобиться добавление слоя объединения по максимуму, а не сверточного слоя с тем же самым страйдом?
3. Когда может потребоваться добавление слоя локальной нормализации ответа?
4. Можете ли вы придумать несколько приложений для сети RNN типа "последовательность в последовательность"?

Задание №2. Подготовить доклад и презентацию на одну из предложенных тематик (в работе привести примеры или алгоритмы расчетов):

1. Слои сверточных нейронных сетей.
2. Архитектуры сверточных нейронных сетей.
3. Рекуррентные нейроны.
4. Базовые рекуррентные нейронные сети в TensorFlow.
5. Обучение рекуррентных нейронных сетей.
6. Глубокие рекуррентные нейронные сети

Рейтинг-контроль №3

Задание №1. Дайте развернутый ответ на следующие вопросы:

1. Каким образом вы определили бы обучение с подкреплением? Чем оно отличается от обыкновенного обучения с учителем или без учителя?
2. Можете ли вы придумать три вероятных приложения RL, которые не были упомянуты в настоящей главе? Что является средой в каждом из них? Что собой представляет агент? Что собой представляют возможные действия? Что собой представляют награды?

3. Что такое дисконтная ставка? Может ли оптимальная политика измениться, если модифицировать дисконтную ставку?

4. Как бы вы измеряли производительность агента обучения с подкреплением?

5. В чем заключается проблема присваивания коэффициентов доверия? Когда она возникает? Как ее можно смягчить?

6. В чем смысл применения памяти воспроизведения?

Задание №2. Подготовить доклад и презентацию на одну из предложенных тематик (в работе привести примеры или алгоритмы расчетов):

1. OpenAI Gym.

2. Политики в форме нейронных сетей.

3. Градиенты политики.

4. Обучение методом временных разностей и Q-обучение.

1.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины производится в виде зачета, который включает в себя ответы на теоретические вопросы.

Вопросы к зачету:

1. Персептрон.

2. Многослойный персептрон и обратная связь.

3. Обучение многослойного персептрона с помощью высокоуровневого API-интерфейса TensorFlow

4. Обучение глубокой нейронной сети с использованием TensorFlow.

5. Сверточные нейронные сети

6. Рекуррентные нейронные сети

7. Слои сверточных нейронных сетей.

8. Архитектуры сверточных нейронных сетей.

9. Рекуррентные нейроны.

10. Базовые рекуррентные нейронные сети в TensorFlow.

11. Обучение рекуррентных нейронных сетей.

12. Глубокие рекуррентные нейронные сети

13. Обучение с подкреплением

14. Политики в форме нейронных сетей.

15. Градиенты политики.

16. Обучение методом временных разностей и Q-обучение.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося производится в виде докладов с презентацией.

Подготовка докладов по следующим темам:

Тема 1. Введение в искусственные нейронные сети 1 .

Модель нейрона МакКаллока-Питтса.

2. Функция активации нейрона,

3. \wedge ой нейронов,

4. Сеть прямого распространения,

5. Многослойный персептрон,

6. Персептрон Розенблатта.

7. Правило Нгуена-Видроу для инициализации

8. Правило Хебба для обучения персептрона.

9. Достоинства и недостатки метода Левенберга-Марквардта для обучения двухслойного персептрона, его отличия от метода обратного распространения ошибки

Тема 2. Сверточные и рекуррентные нейронные сети

1. Структура и приложения рекуррентных нейронных сетей.
2. Структура и приложения сверточных нейронных сетей.
3. Слои сверточных нейронных сетей.
4. Архитектуры сверточных нейронных сетей.
5. Рекуррентные нейроны.
6. Базовые рекуррентные нейронные сети.
7. Обучение рекуррентных нейронных сетей.
8. Глубокие рекуррентные нейронные сети

Тема 3. Обучение с подкреплением

1. Алгоритм DQN
2. Политики в форме нейронных сетей.
3. Градиенты политики.
4. Обучение методом временных разностей и Q-обучение.

Требования по подготовке доклада

Доклад — вид самостоятельной работы, представляющий собой краткое информативное сообщение по конкретному вопросу (проблеме). В докладе приводятся различные точки зрения на предмет исследования, а также высказывается собственная позиция в рамках тематической проблематики.

Доклад должен содержать:

- введение, содержащее постановку проблемы;
- основную часть, содержащую логически выдержанное изложение темы (предпосылок и путей решения поставленной проблемы);
- краткие выводы, обобщающие позицию автора по проблеме;
- список использованной литературы (указывается только та литература, которой фактически пользовался автор; все случаи использования источников - цитаты, сведения, оценки и т.д. - отмечаются ссылками в виде сносок или примечаний с указанием страниц источника).

Объем доклада должен составлять 7-10 страниц (до 4 тыс. слов) печатного текста (шрифт Times, размер 12, полуторный интервал). Включение в эссе материалов, не имеющих прямого отношения к теме, а также источников, не указанных в базовом списке литературы (в частности, текстов из Интернета), служит основанием для признания работы не соответствующей требованиям или существенного снижения общей оценки.

Доклад оценивается по следующим критериям:

- самостоятельность выполнения работы, способность аргументировано защищать основные положения и выводы. Эссе, выполненное несамостоятельно, по другим критериям не оценивается;
- соответствие формальным требованиям: структура, наличие списка литературы, сносок, грамотность изложения;
- способность сформулировать проблему;
- уровень освоения темы и изложения материала: обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать выявленные факты, логика изложения;
- четкость и содержательность выводов.

Требования по подготовке презентации

Общие требования к презентации:

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.

- Первый лист - это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; название выпускающей организации; фамилия, имя, отчество автора; вуз, где учится автор проекта и его группа.

- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные части (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.

- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.

- Презентация не может состоять из сплошного не структурированного текста.

- Последними слайдами урока-презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Создание презентации состоит из трех этапов:

I. Планирование презентации - это многошаговая процедура, включающая определение целей, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает в себя: 1. Определение целей; 2. Определение основной идеи презентации; 3. Подбор дополнительной информации; 4. Планирование выступления; 5. Создание структуры презентации; 6. Проверка логики подачи материала; 7. Подготовка заключения.

II. Разработка презентации - методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

III. Репетиция презентации - это проверка и отладка созданной презентации.

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).
Анимационные эффекты	Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

Представление информации:

Содержание информации	Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	Для заголовков - не менее 24. Для информации не менее 18.

	Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	Следует использовать: а) рамки; границы, заливку; б) штриховку, стрелки; в) рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> • Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. • Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: а) с текстом; б) с таблицами; в) с диаграммами.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
Барский А.Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / Барский А.Б.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-54497-0309-5.	2020	http://www.iprbookshop.ru/89426.html
Барский А.Б. Логические нейронные сети : учебное пособие / Барский А.Б.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 491 с. — ISBN 978-5-4497-0661-4.	2020	http://www.iprbookshop.ru/97547.html
Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Яхьяева Г.Э.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с.	2020	http://www.iprbookshop.ru/97552.html
Дополнительная литература		
Горожанина Е.И. Нейронные сети : учебное пособие / Горожанина Е.И.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — ISBN 2227-8397	2017	http://www.iprbookshop.ru/75391.html
Павлова А.И. Информационные технологии:	2017	http://www.iprbookshop.ru/87110.html

основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие / Павлова А.И.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017.		
Вакуленко С.А. Нейронные сети : учебное пособие / Вакуленко С.А., Жихарева А.А.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 110 с.	2019	http://www.iprbookshop.ru/102447.html

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Инновации».
2. Журнал «Наука, инновации, технологии».
3. Журнал «КомпьютерПресс».
4. Журнал «PC Week / RE (Компьютерная неделя)».
5. Журнал «Информационное общество».
6. Журнал «CRN / RE (ИТ-бизнес)».
7. Издание о высоких технологиях.
8. Вычислительная математика и математическая физика
9. The Journal of Machine Learning Research (JMLR)
10. Machine Learning
11. Data Mining And Knowledge Discovery
12. Intelligent Data Analysis
13. Pattern Recognition And Image Analysis: Advances In Mathematical Theory And Applications

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.fasie.ru>
2. <http://www.government.gov.ru>
3. <http://www.innovbusiness.ru>
4. <http://www.rsci.ru>
5. <http://www.rvca.ru>
6. <http://www.technopark.al.ru>
7. <http://economics.edu.ru>
8. <http://e.lib.vlsu.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы: аудитории, оснащенные мульти-медиа оборудованием, компьютерные классы с доступом в интернет, аудитории без спец. оборудования.

Компьютерная техника, используемая в учебном процессе, имеет лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система семейства MicrosoftWindows.
- Пакет офисных программ MicrosoftOffice.
- Консультант Плюс.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 _____ / 20 _____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 _____ / 20 _____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 _____ / 20 _____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины *Технологии искусственного интеллекта в бизнесе* образовательной программы направления подготовки *38.03.05 Бизнес-информатика*, направленность: *«Информационные технологии в управлении предприятием»*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			