

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики

**УТВЕРЖДАЮ**  
декан факультета вычислительной  
математики и кибернетики

**И.А. Соколов /**  
**«27» сентября 2023г.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Основы нейросетей**

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки / специальность:**

**02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" (3++)**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Искусственный интеллект и анализ данных**

**Форма обучения:**

**очная**

Рассмотрен и утвержден

*на заседании Ученого совета факультета ВМК*

*(протокол №7, от 27 сентября 2023 года)*

Москва 2023

## 1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	Знать Знать алгоритмические основы глубокого обучения, включая новейшие варианты стохастического градиентного спуска и особенности современных сверточных и рекуррентных нейронных сетей Быть в курсе последних разработок в области глубокого обучения для анализа изображений и обработки естественного языка Уметь Уметь прототипировать, тренировать и применять глубокие архитектуры, включая архитектуры, использующие перенос знаний с предварительно обученных моделей Уметь определять и проектировать новые глубокие архитектуры для нестандартных задач и приложений машинного обучения Владеть Владеть программными пакетами для глубокого обучения (Theano/Lasagne и другие релевантные Python-библиотеки)

### 1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

выполнение заданий на практических (семинарски) занятиях

### Примеры задач

- Запишите уравнения обратного распространения ошибки (или псевдокод) для слоя  $f$ , который принимает на вход  $N$  векторов  $x_1, x_2, \dots, x_N$  и возвращает единственный вектор. Соответствующий сумме двух наибольших значений среди входов:  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_N)$ ,  $y_i = \max_{1 \leq k, l \leq N} x_{ki} + x_{lj}$
- Кратко опишите, почему стохастический градиентный (СГС) спуск с моментом работает лучше обычного СГС.
- Кратко объясните, как можно спроектировать глубокую нейросеть, которая принимает на вход изображение разрешения  $256 \times 256$  и возвращает попиксельную семантическую сегментацию такого же размера.
- Рассмотрим генеративную сеть с соперником, натреннированную для синтеза изображения размера  $32 \times 32$ . Опишите входы и выходы генератора и дискриминатора (типы, размерности и значение).
- Кратко объясните суть “иерархического нечеткого максимума” и “сэмплирования отрицательных примеров”, используемых для обучения представления `word2vec`. Зачем они нужны? Обсудите положительные и отрицательные стороны двух методов.

## 1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

## 1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Стохастическая оптимизация. Стохастический градиентный спуск, метод Adagrad, метод ADAM.
2. Автоматическое дифференцирование: проход вперёд и назад. Вычисление произведения гессиана на произвольный вектор. Алгоритм обратного распространения ошибки.
3. Сети прямого распространения. Модель автокодировщика. Примеры применения. Регуляризация в глубоких сетях: Dropout, BatchNormalization.
4. Свёрточные нейронные сети. Модели AlexNet, VGG, Inception, ResNet.
5. Локализация и детекция объектов на изображении. Методы R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN.
6. Рекуррентные нейронные сети, процедура обучения. Проблема затухающих и взрывающихся градиентов, способы её решения. Модели LSTM, GRU. Применение рекуррентных сетей для решения практических задач.
7. Решение задачи машинного перевода. Модель Seq2seq. Механизм внимания.
8. Вероятностные модели со скрытыми переменными, EM-алгоритм. Вероятностная модель главных компонент.
9. Модель вариационного автокодировщика. Трюк репараметризации.
10. Перенесение стиля на изображениях.
11. Обучение с подкреплением. Примеры практических задач. Q-обучение. Модель DQN.
12. Обучение политики в обучении с подкреплением. Алгоритм REINFORCE. Подход Actor-Critic.
13. Генеративно-состязательные сети. Модель DCGAN. Примеры применения.
14. Задача структурного предсказания. Объединение структурного метода опорных векторов и нейронных сетей для задачи классификации последовательностей.

Пример экзаменационного билета

1. Сети прямого распространения. Модель автокодировщика. Примеры применения. Регуляризация в глубоких сетях: Dropout, BatchNormalization.
2. Обучение с подкреплением. Примеры практических задач. Q-обучение. Модель DQN.

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки</b> (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2..)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач