

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.06.2025 14:50:07  
Уникальный программный ключ:  
a39bdb15d680d5b0adb1ced0af5e1efb14747dc0

# СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (Сколтех)

Рабочая программа дисциплины	Глубинное обучение
------------------------------	--------------------

Преподаватель	Тюкин Иван
---------------	------------

## Аннотация

### Описание курса

Курс посвящён глубокому обучению - новому поколению методов, основанному на нейронных сетях, которые значительно улучшили качество работы систем искусственного интеллекта в компьютерном зрении, распознаванию речь, обработке естественного языка, обучении с подкреплением, биоинформатике. В курсе изучаются основы глубинного обучения с учителем, без учителя, и другие варианты постановок задач обучения глубокой нейросетевой модели. Также проводится обзор классических нейросетевых архитектур на основе свёрточных нейросетей и механизма внимания. В курсе приводятся разнообразные приложения применения глубинного обучения для задач компьютерного зрения и обработки естественного языка. В рамках курса предлагается выполнить большое количество практических заданий.

## 1. Основная информация

Академический уровень курса	Магистратура Аспирантура
Количество кредитов	3

### Предварительные требования к курсу / рекомендации

Линейная алгебра, машинное обучение, знание PyTorch

Тип оценки - дифференцированная

Отображение оценок в процентах

A:	86
B:	70
C:	50
D:	30
E:	15
F:	0

## 2. Содержание курса

Тема	Краткое содержание	Лекции (час)	Семинары (час)	Лабораторные занятия (час)	Самостоятельная работа
Введение, основные принципы и определения	Глубокие сети, обратное распространение, краткая история глубокого обучения	1,5	1,5		4
Свертка и компания. Классический CNN и как они работают	Основы сверточных нейронных сетей, популярные архитектуры. Применение ConvNet в компьютерном зрении.	1,5	1,5		4
Задачи CV: обнаружение объектов, семантическая сегментация, обучение переносу	Проблемы с обзором резюме отличаются от классификации изображений и подходов к их решению с помощью глубокого обучения	1,5	1,5		4
Обучение на основе последовательных данных: от RNN до Трансформатор	Моделирование последовательностей и рекуррентные нейронные сети, модели внимания и трансформаторы.	1,5	1,5		4
Архитектура трансформатора: от NLP снова возвращаемся к CV	Адаптация архитектуры трансформатора к задачам CV	1,5	1,5		4
Обучение моделям глубокого обучения	Определение контрольных точек, разгрузка, эффективная коммуникация, обучение с низкой точностью	1,5	1,5		4
Контрастивное обучение	Архитектуры и конвейеры для контрастивного обучения	1,5	1,5		4
Состязательный тренинг и зачем он нам нужен?	Враждебные атаки, методы защиты; стабильность и проблема проверки стабильности	1,5	1,5		4
Порождающие модели	VAE, сопоставление результатов, потоковые методы, GAN	1,5	1,5		4
Финальный проект	Тонкая настройка правильно подобранной модели глубокой нейронной сети для решения практически актуальной задачи.				18

## 3. Результаты обучения

Результаты обучения в Сколтехе указаны в соответствии со структурой результатов обучения в Сколтехе

# 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ

1.1. Знание прикладной науки и техники, науки, в том числе современные методы и инструменты

## 4. Задания и выставление оценок

Тип назначения	Краткое содержание задания	% от итоговой оценки за курс
Набор проблем	Набор теоретических заданий и заданий по программированию для курса	70
Финальный проект	Проект на период подачи заявки	30

## 5. Критерии оценки

<b><u>Задание 1 Типа</u></b>	Набор проблем
------------------------------	---------------

### Пример задания 1

Домашнее задание:

A filled-in Jupyter notebook + trained network with sufficiently good result

### Критерии оценки для задания 1

Заполненный блокнот Jupyter + обученная сеть с достаточно хорошим результатом

<b><u>Задание 2 Типа</u></b>	Финальный проект
------------------------------	------------------

### Пример задания 2

Итоговая презентация проекта и доклады. Примеры тем проекта, выбранных студентами: “Простой чат-бот, обученный работе с субтитрами к фильмам”, “Сеть, которая исправляет фотографии со скошенным горизонтом”, “Автоэнкодеры с функциями художественной потери для генерации изображений”.

### Основные критерии оценки:

Составляющие хорошего командного проекта

- 1) четкие и значимые цели
- 2) демонстрация достаточного объема работы в ходе проектной деятельности
- 3) подробный отчет с объяснением и обсуждением полученных результатов
- 4) представление полученных результатов кратко, но всесторонне
- 5) равный вклад членов команды.

## 6. Учебники и интернет-ресурсы

Необходимые учебники	ISBN-13 (or ISBN-10)
Goodfellow, Bengio, Courville. Deep Learning. MIT press 2016 <a href="http://www.deeplearningbook.org/">http://www.deeplearningbook.org/</a>	9780262035613
Рекомендуемые учебники	
В рамках каждой лекции будет предоставлено соответствующее количество справочной информации (со ссылками на онлайн -источники)	

Веб-ресурсы (ссылки)	Описание
<a href="http://vision.stanford.edu/teaching/cs231n/">http://vision.stanford.edu/teaching/cs231n/</a>	Занятия в Стэнфорде по сверточным сетям
<a href="http://web.stanford.edu/class/cs224n/">http://web.stanford.edu/class/cs224n/</a>	Занятия в Стэнфорде по глубокому обучению для обработки естественного языка
<a href="https://deepgenerativemodels.github.io/syllabus.html">https://deepgenerativemodels.github.io/syllabus.html</a>	Занятия в Стэнфорде по генеративным моделям

## 7. Оборудование

Программное обеспечение
Linux Ubuntu 16.04 Python 3.7 + iPython PyTorch 1.0 or newer

Оборудование
Аудитория, доска, проектор и экран Учебные документы и материалы по темам дисциплины Доступ к Интернету через компьютерный класс и сеть Wi-Fi института