Программа учебной дисциплины
«Современные методы машинного обучения»

Утверждена
Академическим советом ОП
Протокол №_____ от _____._____.20_____

Разработчики	Зимовнов Андрей Вадимович, Старший преподаватель, Базовая кафедра Яндекс Соколов Евгений Андреевич, Старший преподаватель, Департамент больших данных и информационного поиска
Число кредитов	5
Контактная работа (час.)	60
Самостоятельная работа (час.)	130
Курс, Образовательная программа	3 (Б) курс, Майнор
Формат изучения дисциплины	С использованием онлайн курса

1. Цель, результаты освоения дисциплины и пререквизиты

Цели:

1. Знать принципы обучения и применения нейронных сетей
2. Знать основные архитектуры нейронных сетей
3. Уметь обучать нейронные сети с помощью средств языка Python
4. Уметь выполнять полный цикл решения задачи анализа данных

Планируемые результаты обучения (ПРО):

1. Знать принципы обучения и применения нейронных сетей
2. Знать основные архитектуры нейронных сетей
3. Уметь обучать нейронные сети с помощью средств языка Python
4. Уметь выполнять полный цикл решения задачи анализа данных

Пререквизиты:

1. Введение в программирование
2. Введение в анализ данных

2. Содержание учебной дисциплины

Тема (раздел дисциплины)	**Объем в часах** лк см onl/ср	**Планируемые результаты обучения (ПРО), подлежащие контролю**	**Формы контроля**
Методы оптимизации	2 2 10	№: 1, 3.	ПР, ДЗ, КР4, ЭК1.
Нейронные сети	14 22	№: 1, 2, 3.	ПР, ДЗ, КР4, ЭК1.

	80		
Практический анализ данных	16 4 40	№: 4.	ДЗ, ОК, ЭК1.
Часов по видам учебных занятий:	32 28 130		
Итого часов:	190		

Содержание разделов дисциплины:

1. **Методы оптимизации**
   Градиентный спуск (напоминание), обсуждение его особенностей и проблем. Стохастический градиентный спуск. Ускорение сходимости стохастических методов: Moment и AdaGrad. Метод Ньютона.
2. **Нейронные сети**
   Определение нейронной сети. Обучение нейронных сетей, метод обратного распространения ошибки. Введение в TensorFlow. Сверточные нейронные сети, современные архитектуры. Рекуррентные нейронные сети для текстов. Автокодировщики и другие применения нейросетей. Генеративные сети.
3. **Практический анализ данных**
   Разведочный анализ данных. Подготовка данных, в том числе категориальных. Разработка признаков. Выбор модели. Оптимизация нестандартных метрик. Подбор гиперпараметров.

3. Оценивание

- **ПР**, Не блокирующее, Работа на семинаре
  Проверочные работы по материалам онлайн-курсов
- **ДЗ**, Не блокирующее, Домашнее задание
  Домашние задания по темам семинаров и онлайн-курсов
- **ОК**, Не блокирующее, Оценка онлайн курса
  Оценка за курс "How to Win a Data Science Competition"
- **КР4**, Не блокирующее, Контрольная работа
  Письменная контрольная работа
- **ЭК1**, Не блокирующее, Экзамен (письменный)
  Письменный экзамен

Формула округления: Стандартное арифметическое округление
Шкала оценки: Десятибалльная
Вид формулы оценивания: Линейная
Формула оценивания:

Окончательная оценка = Округление(0.4 * ДЗ + 0.1 * ПР + 0.2 * КР + 0.1 * ОК + 0.2 * Э)

ДЗ — средняя оценка за практические домашние задания
ПР — средняя оценка за проверочные работы на семинарах
КР — оценка за контрольную работу

ОК — оценка, полученная на Coursera за курс "How to Win a Data Science Competition"

4. Примеры оценочных средств

Примеры экзаменационных вопросов:
Методы градиентного обучения нейронных сетей.

Метод обратного распространения ошибки.
Инициализация весов в нейронных сетях. Можно ли нулями и почему. Из каких соображений лучше выбирать масштаб случайных весов.
Свёртка и архитектура свёрточных нейронных сетей.
Устройство простой рекуррентной сети (две формулы с объяснением мотивации).

5. Ресурсы

5.1. Рекомендуемая основная литература

п/п	Наименование
1	*Ian Goodfellow, Yoshua Bengio* Deep Learning, MIT Press
2	*Hastie, Tibshirani, Friedman* The Elements of Statistical Learning, Springer

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература
Не требуется

5.3. Программное обеспечение

п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 8.1 Professional RUS Microsoft Windows 10	*Из внутренней сети университета (договор)*
2	Microsoft Office Professional Plus 2010	*Из внутренней сети университета (договор)*
3	Anaconda	Свободно распространяемое ПО

5.4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

п/п	Наименование	Условия доступа/ скачивания
	Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы	
1	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: https://biblio-online.ru/
2	Онлайн-курс "How to Win a Data Science Competition: Learn from Top Kagglers" (https://www.coursera.org/learn/competitive-data-science)	Свободный доступ для студентов НИУ ВШЭ
3	Онлайн-курс "Introduction to Deep Learning" (https://www.coursera.org/learn/intro-to-deep-learning)	Свободный доступ для студентов НИУ ВШЭ
	Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)	
1	Открытое образование	URL: https://openedu.ru/

5.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины
Учебные аудитории для лекционных по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:
- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.
Учебные аудитории для семинарских и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены ПЭВМ, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой

реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:
6.1.1. *для лиц с нарушениями зрения:* в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
6.1.2. *для лиц с нарушениями слуха:* в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
6.1.3. *для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:* в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.