



УТВЕРЖДАЮ

Директор по персоналу ООО «Рубиус»
(по Доверенности № 05 от 18.01.2021)

/ Ольга Сергеевна Мальцева

«24» июня 2021 г.

**Учебно-методическое планирование
к программе повышения квалификации
«Машинное обучение: топовая специальность за месяц»**

Пояснительная записка

Актуальность программы. Данная программа является актуальной, так как сейчас это одна из самых быстроразвивающихся и перспективных сфер на стыке компьютерных наук и статистики, которая активно используется в искусственном интеллекте и data science. Методы машинного обучения используются в науке, технике, медицине, ритейле, рекламе, генерации мультимедиа и других областях.

Специфика данной программы обучения состоит в том, что она направлена на знакомство с моделями на основе искусственных нейронных сетей, а также теорией, описывающей их работу.

Направленность программы: естественно-научная.

Данная программа повышения квалификации создает условия для **непрерывного образования** разработчиков посредством применения и совершенствования их навыков, знаний и умений на практике, в своём рабочем пространстве.

Новизна программы состоит в том, что все теоретические знания, полученные на курсе, закрепляются на практических примерах. Курс ведёт замечательный преподаватель, профессионал своего дела. Он успешно сочетает преподавание с практической работой.

Данная программа **адресована** для тех, кто интересуется машинным обучением, но пока еще не знает, с чего начать.

Данная программа **рассчитана** на людей, имеющих в\о, ср.п\о.

Данная программа **рассчитана** на 53 часа (30 часов аудиторных занятий и 21 час самостоятельной работы, 2 часа контрольного занятия). Литературные ресурсы указаны ниже в списке учебной литературы.

Программа состоит из восьми модулей. Все вместе они дают целостное содержание, которое необходимо для профессионального становления разработчиков в данной сфере.

В результате освоения программы студенты получают сертификаты, подтверждающие прохождение данной программы.

Целью программы является изучение основ теории обучения машин, современных методов восстановления зависимостей по эмпирическим данным, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ, овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных.

В результате изучения программы учащийся должен получить следующие **профессиональные компетенции:**

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- быть способным вырабатывать новые идеи (креативность);

- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям.

По итогам освоения программы слушатели смогут:

- использовать современные методы машинного обучения для практического решения задач анализа данных;
- при необходимости, продиктованной особенностями поставленной задачи, создавать новые методы машинного обучения;
- проводить численные эксперименты на модельных и реальных данных и интерпретировать их результаты.

Перед обучающимися ставятся следующие задачи:

- изучение и систематическая тренировка практических технологий и методик;
- использование нового банка знаний и ресурсов;
- выполнение самостоятельных работ.

Организационные формы учебной и познавательной деятельности

Для решения указанных задач особое внимание уделяется *организационным формам* учебного процесса, включающим инновационные социальные формы работы:

- аудиторные занятия под руководством тренера;
- обязательная самостоятельная работа по заданию преподавателя (домашняя работа, презентации, просмотр и анализ видеороликов, проведение исследования по Case Study и тд.);
- индивидуальная самостоятельная работа с Интернет-ресурсами.

Методы и принципы обучения

Методы обучения, реализуемые в рабочей программе, реализуемые в рамках индивидуального подхода к каждому студенту группы:

- Метод проблемно-ориентированного обучения
- Метод тренингов
- Метод кейсов

Данная рабочая программа реализуется на основе следующих **дидактических принципов** обучения:

- принцип мотивации – поддержание тренером мотивации обучения на высоком уровне, принимая за основу потребности учащихся.
- принцип лично-ориентированной направленности обучения – равновесное и равноправное взаимодействие всех участников учебного процесса, направленное на достижение общей цели;
- принцип профессиональной направленности – введение в содержание обучения профессионально значимого материала;
- принцип создания положительного отношения к учению – развитие сознательного отношения и мотивации к изучению машинного обучения на протяжении всего периода обучения в центре и после окончания обучения;
- принцип моделирования профессиональной ситуации общения;
- принцип системности.

Учебный план

Тема	Количество часов
Модуль 1. Введение в машинное обучение. Основные понятия. Простейшие нейронные сети, способы их обучения <ol style="list-style-type: none"> 1. Машинное обучение и задачи, которые им решаются 2. Основные термины на «языке» машинного обучения 3. Математические модели искусственного нейрона и искусственной нейронной сети 4. Способы обучения искусственной нейронной сети 	4 часа
Модуль 2. Машинное обучение на Python. Реализация и обучение простейшей модели <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы применения IPython для разработки систем машинного обучения 2. Чтение и обработка исходных данных для обучения 3. Проектирование и реализация модели 4. Обучение модели и контроль процесса обучения 5. Тестирование и оценка модели 	4 часа
Модуль 3. Классификация и кластеризация. Метод k-ближайших соседей. Дерево решений. Random Forest <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи классификации и кластеризации, базовые подходы к их решению 2. Метод k-ближайших соседей 3. Деревья решений: построение, применение для решения задачи классификации 	4 часа

4. Классификация на основе алгоритма Random Forest	
Модуль 4. Подготовка и очистка данных для обучения. Выбор пространства признаков и методы сокращения его размерности <ol style="list-style-type: none"> 1. Подходы к предобработке данных и извлечению признаков для обучения и валидации систем машинного обучения 2. Выбор пространства признаков 3. Методы сокращения пространства признаков 	4 часа
Модуль 5. Компьютерное зрение на основе машинного обучения <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи компьютерного зрения 2. Свёрточные нейронные сети 3. Системы машинного обучения для одновременного детектирования и распознавания объектов 4. Наиболее известные модели машинного обучения, которые применяются в задачах компьютерного зрения 	4 часа
Модуль 6. Градиентный бустинг <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи, которые решает градиентный бустинг 2. Функциональный градиентный спуск 3. Алгоритм Фридмана 4. Практическая реализация решений на основе алгоритма градиентного бустинга 	4 часа
Модуль 7. Эволюционные и нейроэволюционные алгоритмы <ol style="list-style-type: none"> 1. Задача оптимизации и способы её решения 2. Генетические алгоритмы и их применение для задачи оптимизации 3. Наиболее известные эволюционные алгоритмы 4. Нейроэволюционные алгоритмы и область их применения 	3 часа
Модуль 8. Прочие задачи машинного обучения: кластеризация, прогнозирование, аппроксимация. Обучение без учителя и обучение с подкреплением <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи кластеризации, прогнозирования и аппроксимации, и подходы к их решению 2. Наиболее известные алгоритмы обучения без учителя и задачи, в которых они применяются 3. Наиболее известные алгоритмы обучения с подкреплением и задачи, в которых они применяются 	3 часа
Контрольное занятие	2 часа

Самостоятельная работа	21 час
Итого	53 часа

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в машинное обучение. Основные понятия. Простейшие нейронные сети, способы их обучения	7	4	3
2	Машинное обучение на Python. Реализация и обучение простейшей модели	7	4	3
3	Классификация и кластеризация. Метод k-ближайших соседей. Дерево решений. Random Forest	7	4	3
4	Подготовка и очистка данных для обучения. Выбор пространства признаков и методы сокращения его размерности	7	4	3
5	Компьютерное зрение на основе машинного обучения	7	4	3
6	Градиентный бустинг	6	4	2
7	Эволюционные и нейроэволюционные алгоритмы	5	3	2
8	Прочие задачи машинного обучения: кластеризация, прогнозирование, аппроксимация. Обучение без учителя и обучение с подкреплением	5	3	2
9	Контрольное занятие	2	2	-

ВСЕГО	53	32	21
--------------	-----------	-----------	-----------

Текущий и итоговый контроль (аттестация)

Для эффективного управления и контроля за качеством усвоения учащимися учебного материала организуется текущий контроль, который в себя включает следующие элементы:

- *краткие опросы* (проводятся при проверке пройденного на занятии материала в конце занятия, а также в начале следующего)
- *блиц-опрос* (помогает организовать контроль усвоения текущего материала и закрепление изученного материала, как отдельный блок занятия)
- *устный зачёт* по изученной теме (предполагает комплексную проверку всех знаний и умений учащихся)

Итоговая проверка знаний осуществляется по средствам контрольного занятия, на котором слушатели защищают свои презентации.

Шкала оценивания представлена ниже:

<i>Контрольная презентация</i>	<i>Оценка "Целеполагание"</i>	<i>Оценка "Анализ существующих решений"</i>	<i>Оценка "Качество результата"</i>	<i>Итого</i>
Максимальный балл	30	30	40	100

Итоговый балл: 100 баллов максимум

Результаты контрольного занятия являются доказательством успешного\неуспешного прохождения курса\модуля и являются основанием к выдаче удостоверения/сертификата/справки.

Список учебной литературы

1. Воронцов К. В. Математические методы обучения по прецедентам. 2012.
[http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_\(курс_лекций,_К.В.Воронцов\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций,_К.В.Воронцов)).
2. Мерков А. Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. Едиториал УРСС. 2011. 256 стр.
3. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer: Data Mining, Inference, and Prediction. — 2nd ed. — Springer-Verlag. 2009. — 746 p.
4. C. M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, Series: Information Science and Statistics. 2006. — 738 p.