



Программа учебной дисциплины "Введение в машинное обучение"

Утверждена Академическим руководителем
образовательной программы "Физика"
Протокол № 1 от 20.08.2019 года

Разработчик	ученая степень, фамилия имя отчество, должность
Дата составления программы	20.08.2019
Число кредитов	3 заполняется <u>на факультете</u> по учебному плану
Контактная работа (час.)	36 заполняется <u>на факультете</u> по учебному плану
Самостоятельная работа (час.)	78 заполняется <u>на факультете</u> по учебному плану
Курс, Образовательная программа	2 курс, 1, 2 и 3 модули для какого курса, в каких модулях (семестрах) читается ОП "Физика"
Формат изучения дисциплины	С использованием онлайн курса. Доступ к видеолекциям обеспечивается дирекцией по он-лайн обучению НИУ ВШЭ по заявке менеджеров ОП



1. Цель, результаты освоения дисциплины, пререквизиты

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы квантовой механики» являются:

- формирование продвинутых знаний в области «квантовая механика» как базовой дисциплины, используемой во всех современных областях физики,
- ознакомление с разнообразными математическими методами используемые в теоретической физике,
- формирование у студентов подходов к решению теоретических задач,
- формирование понимания квантовой механики, развитие интуиции в данной области.

Слушателю нужно знать об основных понятиях математики: функциях, производных, векторах, матрицах. Для выполнения практических заданий потребуются базовые навыки программирования. Очень желательно знать Python. Задания рассчитаны на использование этого языка и его библиотек numpy, pandas и scikit-learn.

2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Название темы	Число часов		
		контактная работа (лекции, семинары, практикумы)	онлайн компонента	самост. работа
1.	Введение. Примеры задач. Логические методы: решающие деревья и решающие леса.			
2.	Метрические методы классификации. Линейные методы, стохастический градиент.			
3.	Метод опорных векторов (SVM). Логистическая регрессия. Метрики качества классификации.			
4.	Линейная регрессия. Понижение размерности, метод главных компонент.			
5.	Композиции алгоритмов, градиентный бустинг. Нейронные сети.			
	Кластеризация и визуализация. Частичное обучение.			
	Прикладные задачи анализа данных: постановки и методы решения.			

3. Оценивание

Результирующая оценка по дисциплине формируется из оценки за онлайн-компоненту (O), и оценки за дополнительные домашние задания (D) и вычисляется по формуле



0.2 О + 0.8 Д

Округление оценки: арифметическое.

Предусмотрено пять домашних заданий, которые входят в оценку D с равными весами. Домашние задания выдаются студентам дистанционно, регистрация решений студентов производится дистанционно, с использованием системы контроля версий.

Сдача домашних заданий производится по установленному преподавателем графику. При сдаче задания позднее установленного преподавателем срока оценивание производится со штрафом в один балл за каждые полные сутки опоздания.

При оценивании домашнего задания может использоваться как результат автоматического оценивания, так и объяснения студента по использованным подходам и методам решения.

Освоение онлайн-курса на менее чем 70% ограничивает результирующую оценку величиной 5.

4. Примеры оценочных средств

Блокирующие элементы не предусмотрены.

Примеры домашних заданий (уточненные формулировки, требования к оформлению и критерии оценивания будут указаны в заданиях):

1. Составить программу, вычисляющую корни квадратного трехчлена, $x^2 + bx + c = 0$, с заданными коэффициентами b и c . Предусмотреть корректность работы программы в случае значительно отличающихся по абсолютной величине коэффициентов квадратного трехчлена.
2. Визуализировать фрактал Ньютона: составить программу, вычисляющую решение уравнения $z^3 = 1$ методом Ньютона, и раскрасить в три цвета области комплексной плоскости, соответствующие бассейнам притяжения корней.
3. Визуализировать фрактал, соответствующий заданной L-системе.
4. Из заданного набора точек на плоскости, выделить последовательности точек, лежащих на одной прямой.
5. Даны численные значения и погрешности измерения масс двух гравитирующих тел и расстояния между ними. Вычислить распределение значения силы притяжения данных тел. Сравнить полученную погрешность (т.е. ширину распределения) с полученной стандартным способом комбинирования погрешностей в арифметических операциях.
6. Построить изотерму уравнения Ван-дер-Ваальса с учетом конструкции Максвелла в области сосуществования фаз.

5. Ресурсы

5.1. Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Наименование
1.	J van der Plas, The Whirlwind Tour of Python, https://jakevdp.github.io/WhirlwindTourOfPython/ (свободно-распространяемый электронный ресурс) Перевод: Плас, Дж. В. Python для сложных задач : наука о



данных и машинное обучение, СПб.: Питер, 2018

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№ п/п	Наименование
1.	N. Rougier, From Python to Numpy, https://www.labri.fr/perso/nrougier/from-python-tonumpy/ (свободно-распространяемый электронный ресурс)

5.3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование
1.	Дистрибутив Anaconda Python, любой версии.

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

<https://www.coursera.org/learn/python-osnovy-programmirovaniya>
<https://openedu.ru/course/hse/PYTHON/>

5.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория с доской и проектором.

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. 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.



- 6.2. для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- 6.3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

7. Дополнительные сведения