Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Механико-математический факультет

Кафедра Теоретической информатики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.В.Михалев /

«22» января 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины :**

специальный курс по выбору студента

**Элементы машинного обучения**

**Уровень высшего образования:**

**специалитет**

**Направление подготовки (специальность):**

**01.05.01 Фундаментальные математика и механика**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Фундаментальная математика**

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры Теоретической информатики

(протокол №2а, «22» января 2019 года)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности

«Фундаментальные математика и механика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1.** Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. **Вариативная часть ОПОП ВО***.*

**2.** Входные требования для освоения дисциплины , предварительные условия : знание основ теории вероятности/статистики, линейной алгебры, математического анализа и программирования.

**3.** Результаты обучения по дисциплине , соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников*.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенции выпускников (коды)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине , соотнесенные с компетенциями** |
| *ПК-1, ПК-5* | ***Знать:*** *стандартные методы машинного обучения в задачах регрессии, классификации и кластеризации.*  ***Уметь*** *ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, уметь решать стандартные задачи по изученным темам.*  ***Владеть:*** *прикладными методами решения практических задач по изученным темам.* |
| *ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4* | ***Уметь*** *решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий*  ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Иметь опыт*** *использования на практике математических алгоритмов, в том числе с применением современных программных систем*  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |
| *УК-1* | ***Уметь*** *формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности*  ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Владеть*** *специальными разделами фундаментальной математики, методами анализа и решения задач*  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* |

**4.** Формат обучения очный .

**5.** Объем дисциплины составляет

**а) осенний вариант: 4** з.е., в том числе **36**  академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, **32**  академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**б) весенний вариант: 3** з.е., в том числе **32**  академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, **32**  академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**6.** Содержание дисциплины , структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий. Звездочкой (\*) отмечен добавочный материал для осеннего варианта.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины ,**  **Форма промежуточной аттестации по дисциплине** | **Всего**  **(часы**) | | В том числе | | | |
| **Контактная работа  (работа во взаимодействии с преподавателем)**  **Виды контактной работы, часы** | | | **Самостоятельная работа обучающегося,**  **часы** |
| Занятия лекционного типа\* | Занятия семинарского типа\* | **Всего** |  |
| Тема 1. Регрессия как постановка задачи | 5 | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Тема 2. Метод главных компонент | 4 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Тема 3. Вероятностное понижение размерности | 4 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Тема 4. Решающие деревья | 4 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Тема 5. Градиентный спуск | 4 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Тема 6. Персептрон | 5 | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Текущий контроль успеваемости | 4 | |  | 2 | 2 | 2 |
| Тема 7. Вероятностные методы | 4 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Тема 8. Метрические методы классификации | 4 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Тема 9. Случайный лес | 5 | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Тема 10. Метод опорных векторов | 5 | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| \*Тема 11. Восстановление смеси плотностей | 2 | | 1 | 1 | 2 | 0 |
| \*Тема 12. Нейронные сети | 2 | | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Консультации | 4 | |  |  | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация – контрольная работа | 8 | |  |  | 4 | 4 |
| Экзамен | 4 | | | | 4 |  |
| **Итого** | 68 | 36 | | | | 32 |

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

1. В чем разница между методом опорных векторов и главных компонент?

2. В чем разница между методом к-средних и к-ближайших соседей.

3. Логистическая регрессия является ли регрессией?

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. Написать программу классификации растровых изображений с цифрами.

2. Написать программу построения палитры для изображения. Использовать метод к-средних.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)** | | | | |
| Оценка  РО и соответствующие виды оценочных средств | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Знания**  *(виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п. )* | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| **Умения**  *(виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)* | Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) | Успешное и систематическое умение |
| **Навыки  (владения, опыт деятельности)**  *(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)* | 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 |

8. Ресурсное обеспечение:

* Перечень основной и дополнительной литературы,
* А. Основная литература

Pattern Recognition and Machine Learning, Bishop

* Б. Дополнительная литература

Воронцов К. В. Курс лекций //Машинное обучение. – 2011.

* Перечень лицензионного программного обеспечения

Питон и сопутствующие модули. Распространяется бесплатно и свободно.

* Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

машинное зрение.рф

* Описание материально-технического обеспечения.

9. Язык преподавания.

Русский

10. Преподаватель

Шокуров А. В.

11. Автор программы.

Шокуров А. В.