

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**  
**(Финансовый университет)**  
**Колледж информатики и программирования**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
учебной работе

 Н.Ю. Долгова  
« 10 » июне 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.14 ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

09.02.07 Информационные системы и программирование

**очно-заочная форма обучения**

Москва 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

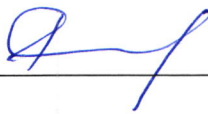
Разработчик:

Горланов В.В., преподаватель Колледжа информатики и программирования

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии информационных систем и программирования (наименование ПЦК)

Протокол от « 13 » 06. 2024г. № 10

Председатель предметной цикловой комиссии

 Т.В.Соловьева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.14 Основы машинного обучения» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина «ОП.14 Основы машинного обучения» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих, профессиональных компетенций и личностных результатов:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код   | Наименование общих компетенций                                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.                    |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.                                        |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                    |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.                                                |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.                                   |

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код     | Наименование профессиональных компетенций                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 6.5  | Осуществлять техническое сопровождение, обновление и восстановление данных информационной системы в соответствии с техническим заданием. |
| ПК 10.1 | Обрабатывать статический и динамический информационный контент.                                                                          |
| ПК 10.2 | Разрабатывать технические документы для управления информационными ресурсами.                                                            |
| ПК 11.1 | Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.                                                          |

### 1.1.3. Перечень личностных результатов

| Код   | Наименование личностных результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР 4  | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа».                                                                                                                        |
| ЛР 9  | Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.                          |
| ЛР 13 | Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации                                                                                                                                                                                                     |
| ЛР 14 | Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм                                                                                                                                                                                                                |
| ЛР 15 | Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.                                                                                                |
| ЛР 16 | Соответствующий ожиданиям работодателей: креативно мыслящий, эффективно сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, распределяющий время и другие ресурсы для выполнения поставленной задачи в установленный срок, ответственный, дисциплинированный, целеустремленный, стрессоустойчивый. |
| ЛР 18 | Демонстрирующий способность использовать в цифровой среде различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | достигать поставленных целей; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1.2.Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код<br>ОК, ПК | Умения                                                                                | Знания                                                    |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ОК 01         | – работать с различными источниками данных: CSV, XML и XLS;                           | – языка Python для анализа данных и машинного обучения;   |
| ОК 02         | – подготавливать данные для анализа;                                                  | – библиотеки NumPy;                                       |
| ОК 03         | – визуализировать результаты анализа;                                                 | – библиотеки Pandas;                                      |
| ОК 04         | – выбирать оптимальный алгоритм для анализа;                                          | – библиотеки Matplotlib;                                  |
| ОК 09         | – использовать язык R для решения задач машинного обучения;                           | – среды программирования Jupyter;                         |
| ОК 10         | – применять на практике алгоритмы машинного обучения для решения аналитических задач; | – основные концепции анализа данных и машинного обучения; |
| ПК 6.5        | – создавать аналитические панели;                                                     | – основ языка программирования R;                         |
| ПК 10.1       | – работать с нейронными сетями.                                                       | – алгоритмов и задач машинного обучения;                  |
| ПК 10.2       |                                                                                       | – нейронных сетей.                                        |
| ПК 11.1       |                                                                                       |                                                           |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                          | Объем в часах |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины          | 112           |
| Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем | 94            |
| в том числе:                                                |               |
| теоретическое обучение                                      | -             |
| практические занятия                                        | 46            |
| лабораторные работы                                         | -             |
| контрольные работы                                          | -             |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>        | -             |
| самостоятельная работа                                      | 23            |
| консультации                                                | -             |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена                   | 2             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                          | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы                    |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                          | 2                                                                                                                                                                                   | 3             | 4                                                                                        |
| <b>Раздел 1. Начало анализа данных</b>                     |                                                                                                                                                                                     | <b>20</b>     |                                                                                          |
| Тема 1.1. Основы анализа данных                            | Самостоятельная работа                                                                                                                                                              | 8             | ОК 01-03, ОК 09<br>ПК 10.1, ПК 11.1,<br>ЛР 4, ЛР 9, ЛР 13,<br>ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 18 |
|                                                            | 1. Основные концепции анализа данных.<br>2. Основы работы с Jupyter Notebook.<br>3. Библиотека NumPy. Полезные инструменты.<br>4. Библиотека Pandas. Возможности для Data Science.  | 2             |                                                                                          |
|                                                            | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                   | 6             |                                                                                          |
|                                                            | 1. Практическое занятие «Использование библиотеки NumPy».                                                                                                                           | 2             |                                                                                          |
|                                                            | 2. Практическое занятие «Использование библиотеки Pandas».                                                                                                                          | 4             |                                                                                          |
| Тема 1.2. Предобработка данных                             | Самостоятельная работа                                                                                                                                                              | 4             | ОК 01-03, ОК 09,<br>ОК 10, ПК 10.1, ПК 11.1,                                             |
|                                                            | 1. Очистка данных от выбросов, пропусков и дубликатов<br>2. Преобразование разных форматов данных                                                                                   | 2             |                                                                                          |
|                                                            | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                   | 2             |                                                                                          |
|                                                            | 3. Практическое занятие «Анализ клиентов банка».                                                                                                                                    | 2             |                                                                                          |
| Тема 1.3. Исследовательский и статистический анализ данных | Самостоятельная работа                                                                                                                                                              | 8             | ОК 01-03, ОК 09<br>ПК 10.1, ПК 11.1,                                                     |
|                                                            | 1. Исследование основных свойств данных, поиск закономерностей, распределений и аномалий<br>2. Библиотеки SciPy и Matplotlib<br>3. Анализ взаимосвязей в данных методами статистики | 2             |                                                                                          |
|                                                            | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                   | 6             |                                                                                          |
|                                                            | 4. Практическое занятие «Анализ популярности заправок».                                                                                                                             | 4             |                                                                                          |
|                                                            | 5. Практическое занятие «Оптимизация воронок продаж для ускорения работы отдела маркетинга».                                                                                        | 2             |                                                                                          |
| <b>Раздел 2.</b>                                           | <b>Основы машинного обучения</b>                                                                                                                                                    | <b>34</b>     |                                                                                          |
| Тема 2.1. Введение в машинное обучение                     | Самостоятельная работа                                                                                                                                                              | 6             | ОК 01-03, ОК 09<br>ПК 10.1, ПК 11.1,                                                     |
|                                                            | 1. Основные концепции машинного обучения                                                                                                                                            | 2             |                                                                                          |



|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                            |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------|
|                                                       | 2. Задачи классификации и регрессии                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                            |
|                                                       | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4      |                                                            |
|                                                       | 6. Практическое занятие «Создание первого проекта с машинным обучением»                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                            |
|                                                       | 7. Практическое занятие «Прогноз вероятности ухода клиента из банка»                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2      |                                                            |
| Тема 2.2.<br>Вспомогательные инструменты Data Science | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4      | ОК 01-03, ОК 09, ПК 6.5, ПК 10.1, ПК 10.2, ПК 11.1,        |
|                                                       | 1. Работа с Bash, virtualenv, Docker.<br>2. Работа с Git-репозиториями                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2      |                                                            |
|                                                       | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                            |
|                                                       | 8. Практическое занятие «Управление Git-репозиторием»                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2      |                                                            |
| Тема 2.3.<br>Математика машинного обучения            | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10     | ОК 01-02, ОК 09                                            |
|                                                       | 1. Алгоритмы и структуры данных: сложность алгоритма, алгоритмы на графах, динамическое программирование<br>2. Линейная алгебра: векторы, матрицы, расстояния<br>3. Численные методы: приближенные алгоритмы, алгоритмы оптимизации, градиентный спуск<br>4. Алгоритмы машинного обучения: решающие деревья, бустинг и бэггинг, линейные и модели | 4      |                                                            |
|                                                       | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6      |                                                            |
|                                                       | 9. Практическое занятие «Метод преобразования данных для защиты личной информации клиентов»<br>10. Практическое занятие «Разработка модели для определения стоимости автомобиля с пробегом»                                                                                                                                                       | 4<br>2 |                                                            |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                            |
| Тема 2.4. Системы хранения данных                     | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4      | ОК 01-04, ОК 09, ОК 10, ПК 6.5, ПК 10.1, ПК 10.2, ПК 11.1, |
|                                                       | 1. Анализ данных на SQL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                            |
|                                                       | В том числе практических занятий:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                            |
|                                                       | 11. Практическое занятие «Анализ данных при помощи SQL»                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                            |
|                                                       | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4      | ОК 01-03, ОК 09                                            |

|                                            |                                                                                                                                                                          |           |                                                                 |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| Тема 2.5. Обучение без учителя             | 1. Задачи кластеризации<br>2. Поиск аномалий                                                                                                                             | 2         | ПК 10.1, ПК 11.1, ЛР 4, ЛР 9, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 16, ЛР 18 |
|                                            | В том числе практических занятий:                                                                                                                                        | 2         |                                                                 |
|                                            | 12. Практическая работа «Сегментация клиентов»                                                                                                                           | 2         |                                                                 |
| Тема 2.6. Машинное обучение для текстов    | Самостоятельная работа                                                                                                                                                   | 6         | ОК 01-03, ОК 09 ПК 10.1, ПК 10.2, ПК 11.1,                      |
|                                            | 1. Алгоритм TF-IDF<br>2. Языковые представления word2vec и BERT                                                                                                          | 2         |                                                                 |
|                                            | В том числе практических занятий:                                                                                                                                        | 4         |                                                                 |
|                                            | 13. Практическая работа «Обнаружение токсичных комментариев»                                                                                                             | 2         |                                                                 |
|                                            | 14. Практическая работа «Классификация новостей по категориям»                                                                                                           | 2         |                                                                 |
| <b>Раздел 3. Основы deep learning</b>      |                                                                                                                                                                          | <b>13</b> |                                                                 |
| Тема 3.1. Компьютерное зрение              | Самостоятельная работа                                                                                                                                                   | 13        | ОК 01-04, ОК 09, ОК 10, ПК 10.1, ПК 11.1,                       |
|                                            | 1. Нейронные сети<br>2. Метод градиентного спуска<br>3. Регуляризация нейронных сетей<br>4. Свёрточные нейронные сети<br>5. Библиотека Keras<br>6. Библиотека TensorFlow | 3         |                                                                 |
|                                            | В том числе практических занятий:                                                                                                                                        | 10        |                                                                 |
|                                            | 15. Практическое занятие «Построение модели нейронной сети»                                                                                                              | 6         |                                                                 |
|                                            | 16. Практическое занятие «Оптимизация нейронной сети»                                                                                                                    | 4         |                                                                 |
|                                            |                                                                                                                                                                          |           |                                                                 |
| <b>Консультация</b>                        |                                                                                                                                                                          | <b>-</b>  |                                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация в форме ДЗ</b> |                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |                                                                 |
| <b>Всего:</b>                              |                                                                                                                                                                          | <b>69</b> |                                                                 |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения (в соответствии с ФГОС и ПООП): лаборатория программирования и баз данных

- оборудование учебного кабинета: 25 рабочих мест кабинета, рабочее место преподавателя (АРМ), парты для обучающихся.
- технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ПК с подключением к сети Интернет.
- оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: ПК по количеству учащихся, подключение к локальной сети, подключение к сети Интернет.

Лицензионное программное обеспечение общего и профессионального назначения.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### **3.2.1. Печатные издания**

*Законодательные и нормативные акты:*

1. ГОСТ 7.1. – 2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 169 с.
2. ГОСТ 7.32 – 2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 21 с.
3. ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 21 с.
4. Единая система программной документации. – М.: Стандартинформ, 2005. – 128 с.

### 3.2.2. Основная литература:

1. Кондрашов, Ю.Н., Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server : учебное пособие / Ю.Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2021. — 303 с. — ISBN 978-5-4365-7924-5. — URL: <https://book.ru/book/941049> (дата обращения: 08.06.2022). — Текст : электронный.
2. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053> (дата обращения: 08.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Распределенные представления слов и фраз Миколов Томас. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://papers.nips.cc/paper/5021-distributed-representations-of-words-and-phrases-and-their-compositionality>
2. Draw.io — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://startpack.ru/application/draw-io663>
3. Инструкция по работе с TensorFlow Object Detection API. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/company/nixsolutions/blog>
4. Многопоточность на примерах — модуль threading. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://python-scripts.com/threading>
5. Метаклассы и метапрограммирование в Python. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://gitjournal.tech/metaklassy-i-metaprogrammirovanie-v-python/>
6. Keras: the Python deep learning API. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://keras.io/>

7. Библиотеки для глубокого обучения: Keras. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/325432/>
8. Методы оптимизации нейронных сетей. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/318970/>

#### 3.2.4. Дополнительные источники:

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.*

| Результаты<br>(освоенные общие компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с различными источниками данных: CSV, XML и XLS;</li> <li>– подготавливать данные для анализа;</li> <li>– визуализировать результаты анализа;</li> <li>– выбирать оптимальный алгоритм для анализа;</li> <li>– использовать язык R для решения задач машинного обучения;</li> <li>– применять на практике алгоритмы машинного обучения для решения аналитических задач;</li> <li>– создавать аналитические панели;</li> <li>– работать с нейронными сетями.</li> </ul> | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерное тестирование по отдельным темам дисциплины;</li> <li>– текущий контроль в форме защиты практических работ;</li> <li>– экзамен по дисциплине.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– язык Python для анализа данных и машинного обучения;</li> <li>– библиотека NumPy;</li> <li>– библиотека Pandas;</li> <li>– библиотека Matplotlib;</li> <li>– среда программирования Jupyter;</li> <li>– основные концепции анализа данных и машинного обучения;</li> <li>– основ языка программирования R;</li> <li>– алгоритмы и задачи машинного обучения;</li> <li>– нейронные сети.</li> </ul> | <p>носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|