

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Прикладные проекты машинного обучения**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Электронных вычислительных машин</b>                                    |
| Учебный план           | 09.03.01_25_00_ИИ_ЭВМ.plx<br>09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Квалификация           | <b>бакалавр</b>                                                            |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                               |
| Общая трудоемкость     | <b>5 ЗЕТ</b>                                                               |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>)          | 6 (3.2) |       | Итого |       |
|----------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                             | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                             | 24      | 24    | 24    | 24    |
| Лабораторные                                       | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                                       | 8       | 8     | 8     | 8     |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                         | 50,35   | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Контактная работа                                  | 50,35   | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Сам. работа                                        | 85      | 85    | 85    | 85    |
| Часы на контроль                                   | 44,65   | 44,65 | 44,65 | 44,65 |
| Итого                                              | 180     | 180   | 180   | 180   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Муратов Евгений Рашитович*

Рабочая программа дисциплины

**Прикладные проекты машинного обучения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от 16.09.2025 г. № 1

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование у студентов целостного представления о жизненном цикле прикладных проектов машинного обучения — от анализа задачи и выбора алгоритмов до развертывания, мониторинга и оптимизации работающих ML-систем в продакш-среде. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                   |                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В                                                                                                                  |
| 2.1               | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1             | ИИ в задачах анализа изображений и видео                                                                              |
| 2.1.2             | Программирование прикладных информационных систем на платформе 1С                                                     |
| 2.1.3             | Нейросетевые технологии и машинное обучение                                                                           |
| 2.1.4             | Основы систем ИИ                                                                                                      |
| 2.1.5             | Методологии разработки решений на основе ИИ                                                                           |
| 2.1.6             | Организация коллективной разработки программного обеспечения                                                          |
| 2.2               | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1             | Web-технологии и облачные вычисления                                                                                  |
| 2.2.2             | ИИ-технологии моделирования сложных процессов и систем                                                                |
| 2.2.3             | Массово-параллельные вычисления                                                                                       |
| 2.2.4             | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |
| 2.2.5             | Искусственный интеллект в задачах бизнес-анализа и проектирования информационных систем                               |
| 2.2.6             | Преддипломная практика                                                                                                |
| 2.2.7             | Сопровождение программных систем                                                                                      |
| 2.2.8             | Управление качеством программных систем                                                                               |

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен проектировать и разрабатывать программное обеспечение

##### ПК-2.1. Проектирует и разрабатывает программное обеспечение

###### Знать

основы объектно-ориентированного программирования (ООП), паттерны проектирования

###### Уметь

выбирать подходящие алгоритмы и структуры данных, писать чистый и поддерживаемый код, разрабатывать приложения

###### Владеть

навыками проектирования программных систем

##### ПК-2.2. Применяет современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения

###### Знать

современные фреймворки для машинного обучения

###### Уметь

настраивать среду разработки, использовать библиотеки для решения конкретных задач, работать с инструментами для сборки и развертывания.

###### Владеть

навыками работы с ключевыми библиотеками и фреймворками (Python, PyTorch/TensorFlow, OpenCV, Pandas).

#### ПК-7: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения

**ПК-7.1. Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных**

**Знать**

- основы цифровой обработки изображений,
- современные архитектуры нейросетей для конкретных задач,
- методы аугментации данных для изображений и стратегии борьбы с переобучением,
- процесс подготовки данных,
- протоколы валидации моделей

**Уметь**

- анализировать задачу и выбирать подходящие классические алгоритмы или семейства предобученных моделей,
- подготавливать датасет, дообучать (fine-tune) модели,
- адаптировать предобученную модель под свою конкретную задачу,
- работать с видеопотоком

**Владеть**

- языком программирования Python,
- навыками аугментации данных
- владеть техниками трансферного обучения
- владеть системным подходом к проведению экспериментов:

**ПК-7.2. Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.)**
**Знать**

- ключевые алгоритмы и модели для классификации, детекции, сегментации, трекинга, обработки видео
- методологии машинного обучения: принципы трансферного обучения, аугментации данных, валидации моделей и борьбы с переобучением

**Уметь**

- проводить сравнительный анализ альтернативных технологий, методов и алгоритмов по заданным критериям (точность, скорость)
- определяет стек технологий

**Владеть**

- навыками системного мышления и декомпозиции сложных задач на составляющие.

**ПК-7.3. Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде**
**Знать**

- принципы построения end-to-end пайплайнов компьютерного зрения
- современные фреймворки для развертывания ML-моделей (например, TensorFlow Serving, Triton Inference Server, TorchServe) и контейнеризации (Docker)

**Уметь**

- разрабатывать и отлаживать скрипты для предобработки данных, обучения, валидации и инференса моделей
- интегрировать сервисы компьютерного зрения в более крупные программные системы и приложения

**Владеть**

- навыками контейнеризации приложений (на базовом уровне, например, Docker Compose)

**ПК-11: Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками**
**ПК-11.1. Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения**
**Знать**

- фундаментальные типы задач МО: обучение с учителем (классификация, регрессия), без учителя (кластеризация, снижение размерности), с подкреплением.
- базовые алгоритмы для каждого типа задач (например, линейная регрессия, логистическая регрессия, метод k-ближайших соседей, k-средних, деревья решений).

**Уметь**

- формализовать прикладную бизнес-задачу в терминах задачи машинного обучения.
- выбирать соответствующий тип обучения и семейство алгоритмов для решения поставленной задачи
- интерпретировать результаты работы моделей и метрики качества.

**Владеть**

- навыками применения базовых алгоритмов машинного обучения с использованием библиотек (например, scikit-learn).

**ПК-11.2. Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>-применительно к компьютерному зрению: методы аугментации изображений, техники балансировки датасетов.<br>-методы отбора и преобразования признаков (Feature Selection, PCA, полиномиальные признаки).<br><b>Уметь</b><br>-реализовывать пайплайны предобработки данных, совместимые с процессами обучения и инференса.<br>-работать с библиотеками для обработки данных (Pandas, NumPy) и изображений (OpenCV, Pillow).<br><b>Владеть</b><br>-техниками анализа и визуализации данных для принятия решений на этапе предобработки. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-14: Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных**

**ПК-14.1. Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>- методы предобработки неструктурированных данных (текст, изображения, временные ряды)<br>- техники работы с несбалансированными, разреженными и зашумленными данными<br><b>Уметь</b><br>- выбирать и адаптировать алгоритмы ML под специфику данных<br>- разрабатывать пайплайны обработки данных для нестандартных форматов<br><b>Владеть</b><br>- техниками аугментации данных для компьютерного зрения<br>- методами анализа требований к данным для конкретной бизнес-задачи<br>- методиками оценки применимости алгоритмов к нестандартным данным<br>- подходами к верификации корректности преобразований данных |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-14.2. Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>- методы снижения размерности для высокоразмерных данных<br>- методы повышения устойчивости, надежности<br><b>Уметь</b><br>- оценивать качество моделей на нестандартных метриках, релевантных бизнес-задаче<br>- оптимизировать процессы обучения для больших объемов данных<br><b>Владеть</b><br>- навыками оптимизации пайплайнов обработки данных под вычислительные ограничения<br>- повышения устойчивости и надежности для алгоритмов обучения на нестандартных данных<br>- методами подготовки данных<br>- методами проверки гипотез |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-16: Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики**

**ПК-16.1. Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>- методы обучения с подкреплением для сложных сред<br>- математические основы оптимизации<br><b>Уметь</b><br>- адаптировать современные методы под практические задачи<br>- разрабатывать алгоритмы машинного обучения<br><b>Владеть</b><br>- навыками разработки алгоритмов машинного обучения<br>- навыками разработки кастомных функции потерь и метрики качества<br>- навыками разработки кастомных и самописных слоев и операций уменьшения размерности (пуллинга) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-16.2. Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>- существующие архитектуры глубоких нейронных сетей<br>- архитектура парных нейронных сетей (например, сямская архитектура)<br><b>Уметь</b><br>- проектировать новые архитектуры нейросетей под специфичные задачи;<br>- разрабатывать кастомные функции потерь и метрики качества<br>- публиковать результаты исследований в научных статьях и на конференциях<br><b>Владеть</b><br>- библиотеками для создания кастомных слоев и функций активации<br>- фреймворками глубокого обучения (PyTorch, TensorFlow, JAX)<br>- методами нейросетевого поиска архитектур (NAS) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                      |
| 3.1.1      | - Базовые алгоритмы МО - классические методы и нейросети                           |
| 3.1.2      | - Архитектуры нейросетей - CNN, RNN, Transformers, сиамские сети                   |
| 3.1.3      | - Computer Vision - обработка изображений, детекция, сегментация, трекинг          |
| 3.1.4      | - Data Engineering - подготовка, аугментация, работа с несбалансированными данными |
| 3.1.5      | - MLOps - развертывание, мониторинг, Docker, serving-системы                       |
| 3.1.6      | - Методологии - transfer learning, валидация, борьба с переобучением               |
| 3.1.7      | - Процессы - построение end-to-end пайплайнов от данных до продакшена              |
| 3.1.8      | - Оптимизация - методы ускорения и оптимизации моделей                             |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                      |
| 3.2.1      | - Анализировать задачи - выбирать алгоритмы и стек технологий                      |
| 3.2.2      | - Работать с данными - подготовка, аугментация, пайплайны                          |
| 3.2.3      | - Разрабатывать модели - обучение, тонкая настройка, создание архитектур           |
| 3.2.4      | - Оценивать и оптимизировать - метрики, качество, производительность               |
| 3.2.5      | - Интегрировать в продакшен - deployment, видеопотоки, системы                     |
| 3.2.6      | - Адаптировать исследования - state-of-the-art под практические задачи             |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                    |
| 3.3.1      | - Инструментами - PyTorch/TensorFlow, OpenCV, Docker, MLflow                       |
| 3.3.2      | - Методами - transfer learning, аугментация, оптимизация                           |
| 3.3.3      | - Процессами - end-to-end пайплайны от данных до продакшена                        |
| 3.3.4      | - Архитектурами - CNN, Transformers, сиамские сети                                 |
| 3.3.5      | - MLOps - развертывание, мониторинг, обслуживание моделей                          |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                           | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                                                                                                                                                                         | Литература | Форма контроля                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Раздел 1. Генеративные модели данных</b>                                               |                |       |                                                                                                                                                                                                                     |            |                                           |
| 1.1         | Современные архитектуры генерации текста /Тема/                                                     | 6              | 0     |                                                                                                                                                                                                                     |            |                                           |
| 1.2         | Современные архитектуры генерации текста: от RNN до Transformer-based моделей (GPT, BERT, T5) /Лек/ | 6              | 3     | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В | Л1.2 Л1.3  | Беседа со студентами по материалам лекции |



|     |                                                                                                                             |   |    |                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|
| 1.3 | Реализация чат-бота с генерацией контекстно-зависимых ответов на основе fine-tuned GPT /Пр/                                 | 6 | 2  | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В                          | Л2.5 Л2.9<br>Э2 | Подготовка и защита отчета по практическому занятию |
| 1.4 | Создание генератора технической документации с контролем стиля через промпты /Лаб/                                          | 6 | 2  | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В              | Л2.5 Л2.9       | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе   |
| 1.5 | Генерация и редактирование изображений: GAN, Diffusion, Neural Style Transfer /Лек/                                         | 6 | 3  | ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В                                                                                                                                                       | Л1.2 Л1.3<br>Э4 | Беседа со студентами по материалам лекции           |
| 1.6 | Разработка фильтра для видео в реальном времени с переносом стиля (на основе OpenCV + PyTorch) /Пр/                         | 6 | 2  | ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В                                                                                                                                                       | Л3.3<br>Э6      | Подготовка и защита отчета по практическому занятию |
| 1.7 | Изучение конспекта лекций<br>Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/ | 6 | 10 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В |                 | Контрольные вопросы                                 |
|     | <b>Раздел 2. Раздел 2. Кастомные архитектуры и слои</b>                                                                     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                     |
| 2.1 | Проектирование кастомных слоев /Тема/                                                                                       | 6 | 0  |                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                     |

|     |                                                                                                                                |   |    |                                                                                                                                                    |                       |                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|
| 2.2 | Проектирование кастомных слоёв нейронных сетей: обучаемые параметры, спектральные преобразования, вейвлет-слои /Лек/           | 6 | 3  | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В | Л1.2 Л1.3Л2.5<br>Л2.9 | Беседа со студентами по материалам лекции         |
| 2.3 | Реализация слоя линейной регрессии с обучаемыми параметрами /Лаб/                                                              | 6 | 2  | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В | Л2.6 Л2.7<br>Л2.8Л3.2 | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе |
| 2.4 | Создание и обучение кастомных слоев /Лаб/                                                                                      | 6 | 2  | ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В             | Л1.2 Л1.3<br>Э3       | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе |
| 2.5 | Изучение конспекта лекций<br>Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам<br>/Ср/ | 6 | 15 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В |                       | Контрольные вопросы                               |
|     | <b>Раздел 3. Раздел 3. Компьютерное зрение и видеоаналитика</b>                                                                |   |    |                                                                                                                                                    |                       |                                                   |
| 3.1 | Системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям /Тема/                                                               | 6 | 0  |                                                                                                                                                    |                       |                                                   |
| 3.2 | Методы трекинга объектов в видеопотоке: Blob Tracking, SORT, DeepSORT /Лек/                                                    | 6 | 3  | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В                                           | Л2.5                  | Беседа со студентами по материалам лекции         |
| 3.3 | Реализация системы подсчёта людей в видеопотоке с трекингом (YOLO + DeepSORT) /Лаб/                                            | 6 | 2  | ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В                                                                         | Л2.5                  | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе |

|     |                                                                                                                                |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|
| 3.4 | Кейс от индустриального партнера /Пр/                                                                                          | 6 | 1  | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В | Л2.2 Л2.4 | Подготовка и защита отчета по практическому занятию |
| 3.5 | Генерация видео: предсказание кадров, стабилизация, синтез движений /Лек/                                                      | 6 | 2  | ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В                                                                                                                                                                         | Л1.1      | Беседа со студентами по материалам лекции           |
| 3.6 | Создание модели предсказания следующего кадра видео на основе ConvLSTM /Лаб/                                                   | 6 | 2  | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У                                                                                            | Л2.1Л3.1  | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе   |
| 3.7 | Изучение конспекта лекций<br>Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам<br>/Ср/ | 6 | 15 | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В |           | Контрольные вопросы                                 |
|     | <b>Раздел 4. Раздел 4. Обучение и эксплуатация нейронных сетей</b>                                                             |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                     |

|     |                                                                                                                 |   |   |                                                                                                                                                                                        |                   |                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|
| 4.1 | Обучение моделей и их эксплуатация /Тема/                                                                       | 6 | 0 |                                                                                                                                                                                        |                   |                                                     |
| 4.2 | Сжатие и ускорение моделей /Лек/                                                                                | 6 | 2 | ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В                               | Л2.3              | Беседа со студентами по материалам лекции           |
| 4.3 | Кейс от индустриального партнера /Пр/                                                                           | 6 | 1 | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В | Л3.1 Л3.2         | Подготовка и защита отчета по практическому занятию |
| 4.4 | MLOps: контейнеризация, мониторинг, управление экспериментами (MLflow) /Лек/                                    | 6 | 2 | ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В                                                         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 | Беседа со студентами по материалам лекции           |
| 4.5 | Развертывание OCR-системы для распознавания текста на упаковках товаров (кейс от индустриального партнёра) /Пр/ | 6 | 2 | ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В                               | Л3.1 Л3.2         | Подготовка и защита отчета по практическому занятию |

|      |                                                                                                                                   |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|
| 4.6  | Изучение конспекта лекций<br>Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам<br>/Ср/    | 6 | 15 | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В |                         | Контрольные вопросы                               |
| 4.7  | Методы обучения нацеленные на решение промышленных задач /Тема/                                                                   | 6 | 0  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                   |
| 4.8  | Обнаружение дефектов на коже и печатных платах с использованием методов активного обучения /Лаб/                                  | 6 | 2  | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В                                                                                           | Л2.2 Л2.4<br>Л2.9<br>Э1 | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе |
| 4.9  | Продвинутые методы обучения для промышленных задач: активное обучение, слабообучение, обучение на несбалансированных данных /Лек/ | 6 | 2  | ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В                                                                                                                                                                                           | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3       | Беседа со студентами по материалам лекции         |
| 4.10 | Изучение конспекта лекций<br>Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам<br>/Ср/    | 6 | 15 | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В                                                                                           |                         |                                                   |
|      | <b>Раздел 5. Раздел 5. Продвинутые методы обучения</b>                                                                            |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                   |
| 5.1  | Продвинутые методы аугментации и борьбы с переобучением /Тема/                                                                    | 6 | 0  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                                   |

|     |                                                                                                                                                  |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------|
| 5.2 | Продвинутые методы аугментации и борьбы с переобучением /Лек/                                                                                    | 6 | 4    | ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В                                                                                                             | Л2.4 Л2.5<br>Л2.9 | Беседа со студентами по материалам лекции         |
| 5.3 | Обнаружение и классификация лиц. Идентификация по лицу. Определение пола, возраста, направления взгляда (кейс от индустриального партнера) /Лаб/ | 6 | 4    | ПК-7.1-У<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У                                                                                                                                            | Л1.2              | Подготовка и защита отчета по лабораторной работе |
| 5.4 | Изучение конспекта лекций<br>Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам<br>/Ср/                   | 6 | 15   | ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В |                   | Контрольные вопросы                               |
|     | <b>Раздел 6. Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>                                                                                              |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                                   |
| 6.1 | Промежуточная аттестация /Тема/                                                                                                                  | 6 | 0    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                                   |
| 6.2 | Сдача экзамена /ИКР/                                                                                                                             | 6 | 0,35 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   | Сдача экзамена                                    |
| 6.3 | Консультация перед экзаменом /Кнс/                                                                                                               | 6 | 2    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   | Консультация перед экзаменом                      |

|     |                                       |   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |
|-----|---------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 6.4 | Подготовка к сдаче экзамена /Экзамен/ | 6 | 44,65 | ПК-2.1-3<br>ПК-2.1-У<br>ПК-2.1-В<br>ПК-2.2-3<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-7.1-3<br>ПК-7.1-У<br>ПК-7.1-В<br>ПК-7.2-3<br>ПК-7.2-У<br>ПК-7.2-В<br>ПК-7.3-3<br>ПК-7.3-У<br>ПК-7.3-В<br>ПК-11.1-3<br>ПК-11.1-У<br>ПК-11.1-В<br>ПК-11.2-3<br>ПК-11.2-У<br>ПК-11.2-В<br>ПК-14.1-3<br>ПК-14.1-У<br>ПК-14.1-В<br>ПК-14.2-3<br>ПК-14.2-У<br>ПК-14.2-В<br>ПК-16.1-3<br>ПК-16.1-У<br>ПК-16.1-В<br>ПК-16.2-3<br>ПК-16.2-У<br>ПК-16.2-В | Подготовка к сдаче экзамена |
|-----|---------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Прикладные проекты машинного обучения").

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители              | Заглавие                                                                         | Издательство, год                                                             | Количество/название ЭБС                                                                                           |
|------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Барский А. Б.                    | Логические нейронные сети                                                        | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 492 с. | 978-5-94774-646-4,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/52220.html">http://www.iprbookshop.ru/52220.html</a>     |
| Л1.2 | Темкин, И. О., Трофимов, В. Б.   | Искусственные нейронные сети в АСУ ТП : учебник                                  | Москва: Издательский Дом МИСиС, 2023, 352 с.                                  | 978-5-907560-95-6,<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/137527.html">https://www.iprbookshop.ru/137527.html</a> |
| Л1.3 | Терлецкий А. С., Терleckая Е. С. | Нейронные сети и искусственный интеллект: Основы нейронных сетей на языке Python | Липецк: Липецкий ГПУ, 2023, 76 с.                                             | 978-5-907792-40-1,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/439343">https://e.lanbook.com/book/439343</a>           |

| 6.1.2. Дополнительная литература |                                                                          |                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                                | Авторы, составители                                                      | Заглавие                                                                                                                                          | Издательство, год                                                                                  | Количество/название ЭБС                                                                                    |
| Л2.1                             | Неделько В. М.                                                           | Основы статистических методов машинного обучения : учебное пособие                                                                                | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, 72 с.                    | 978-5-7782-1385-2, <a href="http://www.iprbookshop.ru/45418.html">http://www.iprbookshop.ru/45418.html</a> |
| Л2.2                             | Сараев П. В.                                                             | Методы машинного обучения : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу                                                       | Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, 48 с.                     | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/83183.html">http://www.iprbookshop.ru/83183.html</a>         |
| Л2.3                             | Павлова А. И.                                                            | Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие                                              | Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017, 191 с. | 978-5-7014-0801-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/87110.html">http://www.iprbookshop.ru/87110.html</a> |
| Л2.4                             | Ракитский А. А.                                                          | Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие                                                                                           | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018, 32 с.     | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90591.html">http://www.iprbookshop.ru/90591.html</a>         |
| Л2.5                             | Булаев М.П., Кабанов А.Н., Маркова И.С.                                  | Нейронные сети для адаптивной обработки данных : Учебное пособие                                                                                  | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,                                                                           | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1373">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1373</a>            |
| Л2.6                             | Потапова В.Ю., Тарасов А.С., Геращенко Е.С., Никифоров М.Б.              | Статистическая обработка экспериментальных данных. Регрессионный анализ в языке R : учеб. пособие для магистров и бакалавров                      | Рязань: Book Jet, 2018, 51с.                                                                       | 978-5-6041320-7-4, 1                                                                                       |
| Л2.7                             | Геращенко Е.С., Потапова В.Ю., Тарасов А.С., Никифоров М.Б.              | Статистическая обработка экспериментальных данных. Дисперсионный и ковариационный анализы в языке R : учеб. пособие для магистрантов и аспирантов | Рязань: Book Jet, 2018, 32с.                                                                       | 978-5-6041320-5-0, 1                                                                                       |
| Л2.8                             | Тарасов А.С., Орлова И.А., Геращенко Е.С., Потапова В.Ю., Никифоров М.Б. | Статистическая обработка экспериментальных данных. Язык R в задачах планирования эксперимента : учеб. пособие для магистрантов и аспирантов       | Рязань: Book Jet, 2018, 31с.                                                                       | 978-5-6041320-6-7, 1                                                                                       |
| Л2.9                             |                                                                          | Нейронные сети в Matlab : практическое пособие                                                                                                    | Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017, 165 с.                                    | 978-5-906920-72-0, <a href="https://e.lanbook.com/book/121856">https://e.lanbook.com/book/121856</a>       |
| 6.1.3. Методические разработки   |                                                                          |                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                            |



| №    | Авторы, составители                              | Заглавие                                                                                                               | Издательство, год                                                                          | Количество/название ЭБС                                                                              |
|------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Горожанина Е. И.                                 | Нейронные сети : учебное пособие                                                                                       | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 84 с. | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/5391.html">http://www.iprbookshop.ru/5391.html</a>     |
| Л3.2 | Елесина С.И.,<br>Логинов А.А.,<br>Никифоров М.Б. | Математическое и алгоритмическое обеспечение методов глобальной оптимизации при совмещении изображений : учеб. пособие | Рязань, 2014, 80с.                                                                         | , 1                                                                                                  |
| Л3.3 | Тюкачев Н. А.,<br>Хлебостроев В. Г.              | С#. Основы программирования : учебное пособие для спо                                                                  | Санкт-Петербург: Лань, 2023, 272 с.                                                        | 978-5-507-45438-9, <a href="https://e.lanbook.com/book/269840">https://e.lanbook.com/book/269840</a> |

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Домашняя страница документации Reinforcement Learning Toolbox Обучение и валидация Обучите агента DQN балансировать систему тележки с шестом На этой странице Среда MATLAB тележки с шестом Создайте интерфейс среды Создайте агента DQN Обучите агента Симулируйте агента DQN Смотрите также Похожие темы Обучите агента DQN балансировать систему тележки с шестом |
| Э2 | Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Э3 | Deep Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Э4 | Programming PyTorch for Deep Learning: Creating and Deploying Deep Learning Appl                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Э5 | Статистическая обработка экспериментальных данных: методические указания к практическим занятиям/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.Б. Никифоров, А.С. Тарасов, В.Ю. Тарасова. – Рязань, 2020. – 75с.                                                                                                                                                            |
| Э6 | opencv-python 4.12.0.88                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование                                          | Описание                                                         |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| LibreOffice                                           | Свободное ПО                                                     |
| Visual studio community                               | Свободное ПО                                                     |
| PyCharm Community                                     | Свободное ПО                                                     |
| Интерпретатор Python                                  | Свободное ПО                                                     |
| Microsoft Visio                                       | Microsoft Imagine, номер подписки 700102019                      |
| Python                                                | Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями |
| Git Bash                                              | Свободное ПО                                                     |
| Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership | Свободное ПО                                                     |
| Операционная система: Windows 10 Professional         | Лицензионное ПО                                                  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>         |
| 6.3.2.2 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска |
| 3 | 209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска                                                    |
| 4 | 210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска                                                   |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Прикладные проекты машинного обучения").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,  
Заведующий кафедрой ЭВМ

**21.11.25** 13:28 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич,  
Заведующий кафедрой ЭВМ

**21.11.25** 13:29 (MSK)

Простая подпись