

*Приложение 2.32.1к ОПОП по специальности  
09.02.13 Интеграция решений с применением  
технологий искусственного интеллекта*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
для обучающихся специальности  
09.02.13 Интеграция решений с применением  
технологий искусственного интеллекта**

**Магнитогорск, 2025**

## ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Информатики  
и вычислительной техники»

Председатель Т.Б. Ремез

Протокол № 5 от «22» января 2025г

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «19» февраля 2025г

*Разработчик (и):*

преподаватель отделения №2 «Информационных технологий и транспорта»

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Сагынай Маратовна Утралинова

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля «ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА».

Содержание лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению вида деятельности *ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА* подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и овладению профессиональными компетенциями.

## Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
Лабораторное занятие №1 Анализ примеров успешных решений на основе ИИ.....	7
Лабораторное занятие №2 Создание базовой модели ИИ для классификации данных .....	10
Лабораторная работа №3. Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API.....	12
Лабораторное занятие №3 Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API.....	13
Лабораторное занятие №4 Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование .....	16
Лабораторная работа №5. Реализация линейной регрессии на реальных данных.....	19
Лабораторная работа №6. Применение кластеризации для сегментации данных .....	22
Лабораторная работа №7. Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры.....	25
Лабораторная работа №8. Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV.....	28
Лабораторная работа №9. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации .....	31
Лабораторная работа №10. Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений.....	33
Лабораторная работа №11. Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов.....	36
Лабораторная работа №12. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости .....	39
Лабораторная работа №13. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker.....	42
Лабораторная работа №14. Развертывание ИИ-системы в Kubernetes .....	45
Лабораторная работа №15. Создание первого Android-приложения с базовыми интерфейсами.....	48
Лабораторная работа №16. Разработка пользовательского интерфейса для мобильного приложения.....	51
Лабораторная работа №17. Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение .....	54
Лабораторная работа №18. Оптимизация ИИ-модели для мобильного устройства.....	57
Лабораторная работа №19. Разработка мобильного приложения для распознавания изображений .....	60
Лабораторная работа №20. Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение .....	63
Лабораторная работа №21. Автоматизация тестирования мобильного ИИ-приложения с использованием Espresso.....	66
Лабораторная работа №22. Развертывание мобильного приложения в Play Market .....	69
Лабораторная работа №23. Написание юнит-тестов для модели машинного обучения.....	72
Лабораторная работа №24. Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой .....	75
Лабораторная работа №25. Интеграция модели ИИ в веб-приложение .....	78
Лабораторная работа №26. Тестирование и оптимизация AI-приложения после интеграции.....	81
Лабораторная работа №27. Интеграционное тестирование ИИ-системы с помощью Selenium .....	84
Лабораторная работа №28. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana .....	87

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют лабораторные занятия.

Состав и содержание лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой модуля «ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» предусмотрено проведение лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

### ***уметь:***

- Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.
- Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.
- Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.
- Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.
- Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.
- Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.
- Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.
- Документировать разработанный программный код.
- Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).
- Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).
- Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.
- Разрешать конфликты при слиянии кода.
- Использовать инструменты для отладки программного кода.
- Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.
- Применять методы логирования для анализа выполнения программ
- Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).

- Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.
- Автоматизировать тестирование
- Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.
- Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.
- Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию

Содержание лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Выполнение обучающихся лабораторных работ по учебной дисциплине «ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» направлено на: *(выбрать)*

- *обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;*

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления

#### Лабораторное занятие №1 Анализ примеров успешных решений на основе ИИ.

**Цель:** изучить и проанализировать успешные кейсы применения искусственного интеллекта в различных сферах, определить ключевые алгоритмы и технологии, лежащие в их основе.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

1. Изучить 3–5 успешных примеров внедрения ИИ в различных сферах (медицина, финансы, логистика, маркетинг и др.).
2. Определить, какие алгоритмы и технологии ИИ использовались в каждом случае.
3. Проанализировать эффективность внедрения ИИ (улучшение точности, скорости, экономии ресурсов).
4. Подготовить краткий отчет с выводами.

**Порядок выполнения работы:**

1. **Ознакомьтесь с теоретической основой** (указать источники в ЭБС или научные статьи).
2. **Выберите примеры успешных ИИ-решений** (например: AlphaGo, ChatGPT, медицинская диагностика IBM Watson, беспилотные автомобили Tesla).
3. **Проанализируйте каждый кейс:**

- Какие данные использовались?
- Какие алгоритмы машинного обучения применялись?
- Какие результаты были достигнуты?
- 4. **Сравните подходы** в разных сферах.
- 5. **Подготовьте отчет** в виде презентации или документа с таблицей анализа.

**Форма представления результата:**

Отчет в виде таблицы:

<b>Пример ИИ-решения</b>	<b>Сфера применения</b>	<b>Используемые алгоритмы</b>	<b>Эффективность</b>
AlphaGo (DeepMind)	Игры	Глубокое обучение, RL	Победа над чемпионом мира
IBM Watson (медицина)	Диагностика рака	NLP, ML	Точность диагноза 90%+

**Критерии оценки:**

- **«Отлично»** – полный анализ 5+ кейсов, четкие выводы, корректное определение алгоритмов.
- **«Хорошо»** – анализ 3–4 кейсов, небольшие неточности.
- **«Удовлетворительно»** – поверхностный анализ, ошибки в определении методов.
- **«Неудовлетворительно»** – невыполнение задания, отсутствие анализа.

## Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления

### Лабораторное занятие №2 Создание базовой модели ИИ для классификации данных

**Цель:** Научиться разрабатывать и оценивать модель машинного обучения для задачи классификации на примере датасета Iris.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

#### **Задание:**

1. Загрузите датасет Iris с использованием библиотеки `sklearn`.
2. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки.
3. Обучите модель логистической регрессии.
4. Оцените точность на тестовых данных

#### **Порядок выполнения:**

1. Установите библиотеки `sklearn`, `pandas`, `numpy`.
2. Загрузите датасет Iris:

```
python
```

```
Copy
```

```
Download
```

```
from sklearn.datasets import load_iris  
data = load_iris()
```

3. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки (`train_test_split`).
4. Обучите модель логистической регрессии (`LogisticRegression`).
5. Оцените точность (`accuracy_score`) на тестовых данных.

6. Визуализируйте результаты через `matplotlib` (например, матрицу ошибок).

**Форма представления результата:**

- Скрипт Python с комментариями.
- Отчет в формате `.md` или `.docx` с:
  - Кодом.
  - Графиками (если есть).
  - Выводами (например: *"Точность модели составила 96%"*).

**Критерии оценки:**

- **«Отлично»** – точность >95%, код оформлен с комментариями, есть визуализация.
- **«Хорошо»** – точность 90–95%, отсутствует один из элементов (графики/выводы).
- **«Удовлетворительно»** – точность <90%, код без комментариев.
- **«Неудовлетворительно»** – модель не обучена, отчет не представлен.

**Лабораторная работа №3. Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API**

**Цель:** Освоить методы сбора структурированных данных через API и парсинг веб-страниц.

## Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных

### Лабораторное занятие №3 Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API.

**Цель:** Освоить методы сбора структурированных данных через API и парсинг веб-страниц.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

1. Соберите данные о погоде через API OpenWeatherMap.
2. С помощью BeautifulSoup извлеките новости с сайта BBC.
3. Сохраните данные в CSV-файл.

**Форма отчета:** Скрипт Python + файл с данными.

**Порядок выполнения:**

1. Зарегистрируйтесь на OpenWeatherMap и получите API-ключ.
2. Напишите запрос к API для получения данных о погоде в вашем городе (используйте requests).
3. Спарсите заголовки новостей с BBC News с помощью BeautifulSoup.
4. Сохраните данные в два CSV-файла: weather.csv и news.csv.

**Форма представления результата:**

- Скрипт Python.
- CSV-файлы с данными.
- Краткий отчет с описанием шагов и примером полученных данных.

### **Критерии оценки:**

- **«Отлично»** – данные собраны полностью, код работает без ошибок, файлы корректны.
- **«Хорошо»** – есть незначительные ошибки (например, пропущены некоторые поля).
- **«Удовлетворительно»** – собраны только данные с API или только парсинг.
- **«Неудовлетворительно»** – скрипт не работает, файлы не созданы.

## Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных

### Лабораторное занятие №4 Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование

**Цель:** Научиться очищать, нормализовывать и кодировать данные перед обучением модели.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

#### **Задание:**

1. Загрузите датасет с пропусками и выбросами.
2. Заполните пропуски медианными значениями.
3. Нормализуйте данные через `StandardScaler`.

#### **Порядок выполнения:**

1. Загрузите датасет с пропусками (например, Titanic Dataset).
2. Проведите очистку:
  - Удалите дубликаты.
  - Заполните пропуски в числовых данных медианой, в категориальных — модой.
3. Нормализуйте числовые признаки через `StandardScaler`.
4. Закодируйте категориальные признаки (`OneHotEncoder`).

#### **Форма представления результата:**

- Ноутбук Jupyter с пошаговым выполнением.
- Таблица сравнения данных до/после обработки.

**Критерии оценки:**

- **«Отлично»** – все этапы выполнены, добавлено сравнение в таблице.
- **«Хорошо»** – пропущен один шаг (например, нет кодирования).
- **«Удовлетворительно»** – данные очищены, но не нормализованы.
- **«Неудовлетворительно»** – исходные данные не изменены.

## Тема 1.3. Основы алгоритмов машинного обучения

### Лабораторная работа №5. Реализация линейной регрессии на реальных данных

**Цель:** Построить и проанализировать модель линейной регрессии для предсказания цен на жилье.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

1. Загрузите Boston Housing Dataset.
2. Обучите линейную регрессию.
3. Рассчитайте MSE и  $R^2$ .

**Порядок выполнения:**

1. Загрузите Boston Housing Dataset.
2. Разделите данные на признаки (X) и целевую переменную (y).
3. Обучите модель `LinearRegression`.
4. Оцените качество через MSE и  $R^2$ .
5. Визуализируйте предсказания vs реальные значения.

**Форма представления результата:**

- График с предсказанными и реальными значениями.
- Выводы (например: "MSE составила 21.5, что указывает на умеренную ошибку").

**Критерии оценки:**

- **«Отлично»** –  $MSE < 20$ , есть график и анализ.
- **«Хорошо»** –  $MSE 20\text{--}30$ , нет анализа.
- **«Удовлетворительно»** –  $MSE > 30$ , модель обучена некорректно.
- **«Неудовлетворительно»** – модель не обучена.

### Тема 1.3. Основы алгоритмов машинного обучения

#### Лабораторная работа №6. Применение кластеризации для сегментации данных.

**Цель:** Научиться применять алгоритмы кластеризации для автоматической сегментации данных на примере датасета Mall\_Customers.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

1. Кластеризуйте данные датасета Mall\_Customers.
2. Визуализируйте результаты через `matplotlib`.

**Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки: `sklearn`, `pandas`, `numpy`, `matplotlib`.
2. Загрузите датасет Mall\_Customers (например, из файла CSV или другого источника).
3. Проведите предварительный анализ данных (просмотрите структуру, пропуски, распределение признаков).
4. Выберите признаки для кластеризации (например, возраст и годовой доход).
5. Выполните масштабирование данных (например, с помощью `StandardScaler`).
6. Примените алгоритм K-means с выбранным числом кластеров.
7. Визуализируйте результаты кластеризации с помощью графиков (`matplotlib`), например, разброс точек с цветовой маркировкой кластеров.
8. Проанализируйте полученные кластеры и сделайте выводы.

**Форма представления результата:**

- Скрипт на Python с комментариями, описывающими каждый этап.
- Отчет в формате .md или .docx, включающий:
  - Код.
  - Графики с визуализацией кластеров.
  - Краткий анализ и выводы о сегментации клиентов.

**Критерии оценки:**

- Отлично — кластеризация выполнена корректно, код снабжен комментариями, визуализация результатов понятна и информативна, в отчёте присутствует подробный анализ и выводы по сегментации клиентов.
- Хорошо — кластеризация выполнена, код содержит комментарии, визуализация есть, но анализ результатов поверхностный или отсутствует один из элементов (например, подробный вывод).
- Удовлетворительно — кластеризация выполнена с ошибками или код написан без комментариев, визуализация отсутствует или неинформативна, анализ результатов минимален.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчёт отсутствует.

## Тема 1.4. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов

### Лабораторная работа №7. Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры.

**Цель:** Научиться оценивать качество моделей классификации с помощью метрик ROC-кривой и F-меры, а также интерпретировать результаты для выбора оптимальной модели.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

#### **Задание:**

- Обучите модель классификации на выбранном датасете (например, Iris, или другом бинарном/многоклассовом).
- Рассчитайте и постройте ROC-кривую для модели.
- Вычислите значения F-меры (например, F1-score) для оценки качества классификации.
- Проанализируйте полученные метрики и сделайте выводы о качестве модели.

#### **Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки: sklearn, matplotlib, pandas, numpy.
2. Загрузите и подготовьте датасет для задачи классификации.
3. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки (train\_test\_split).
4. Обучите модель классификации (например, LogisticRegression).
5. Получите вероятности положительного класса для тестовых данных.
6. Постройте ROC-кривую с помощью функций roc\_curve и auc из sklearn.metrics.
7. Вычислите F-меру (f1\_score) на тестовых данных.

8. Визуализируйте ROC-кривую с помощью matplotlib.
9. Сделайте выводы по качеству модели на основе ROC-кривой и F-меры.

**Форма представления результата:**

- Скрипт Python с подробными комментариями.
- Отчет в формате .md или .docx, включающий:
  - Код.
  - График ROC-кривой.
  - Значения F-меры.
  - Краткий анализ и выводы по качеству модели.

**Критерии оценки:**

- Отлично — корректное построение ROC-кривой и вычисление F-меры, код с комментариями, графики и выводы представлены подробно и понятно.
- Хорошо — построение ROC-кривой и вычисление F-меры выполнены, но отсутствует один из элементов (например, подробный анализ или комментарии).
- Удовлетворительно — частичное выполнение задания, ошибки в коде или отсутствие визуализации, минимальный анализ.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 1.4. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов

### Лабораторная работа №8. Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV.

#### Цель:

Научиться подбирать оптимальные гиперпараметры модели машинного обучения с помощью метода перебора параметров GridSearchCV для повышения качества модели.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

- Выберите модель классификации (например, LogisticRegression или RandomForestClassifier).

- Определите сетку гиперпараметров для настройки.

- Используйте GridSearchCV для поиска оптимальных гиперпараметров на обучающих данных.

- Обучите модель с лучшими параметрами.

- Оцените качество модели на тестовой выборке.

- Сделайте выводы о влиянии настройки гиперпараметров на качество модели.

### **Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки: sklearn, pandas, numpy, matplotlib.
2. Загрузите и подготовьте датасет для задачи классификации.
3. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки (train\_test\_split).
4. Определите модель классификации и сетку гиперпараметров (например, для RandomForestClassifier: количество деревьев, глубина, минимальное число образцов в листе и т.д.).
5. Используйте GridSearchCV для подбора оптимальных параметров с кросс-валидацией.
6. Обучите модель с лучшими найденными гиперпараметрами.
7. Оцените точность модели на тестовой выборке.
8. Проанализируйте результаты и сделайте выводы.
9. (Опционально) Визуализируйте результаты подбора параметров (например, график зависимости метрики от значения параметра).

### **Форма представления результата:**

- Скрипт Python с комментариями, поясняющими каждый этап.
- Отчет в формате .md или .docx, включающий:
  - Код.
  - (Если есть) графики, иллюстрирующие подбор параметров.
  - Выводы о влиянии настройки гиперпараметров на качество модели.

### **Критерии оценки:**

- Отлично — корректное использование GridSearchCV, код с комментариями, отчет содержит графики и подробный анализ результатов, точность модели улучшена.
- Хорошо — выполнен подбор гиперпараметров с использованием GridSearchCV, код с комментариями, но отсутствует один из элементов (графики/анализ).
- Удовлетворительно — частичное выполнение задания, ошибки в коде, минимальный анализ, отсутствие визуализации.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети

### Лабораторная работа №9. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации

#### Цель:

Научиться реализовывать и обучать многослойный перцептрон (MLP) для решения задач классификации.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.
- У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.
- У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.
- У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.
- У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.
- У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.
- У 03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.
- У 03.02 Документировать разработанный программный код.
- У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).
- У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).
- У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.
- У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.
- У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.
- У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.
- У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ.
- У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).
- У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.
- У 06.03 Автоматизировать тестирование.
- У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.
- У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.
- У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию.

**Задание:**

- Реализуйте многослойный перцептрон (MLP) для задачи классификации на выбранном датасете (например, Iris).

- Обучите модель на обучающей выборке.

- Оцените качество модели на тестовой выборке (например, точность).

- Визуализируйте результаты (например, график обучения, матрицу ошибок).

**Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки: sklearn, pandas, numpy, matplotlib.

2. Загрузите и подготовьте датасет (например, load\_iris из sklearn.datasets).

3. Разделите данные на обучающую и тестовую выборки с помощью train\_test\_split.

4. Создайте и обучите модель многослойного перцептрона (MLPClassifier).

5. Сделайте предсказания на тестовой выборке.

6. Оцените качество модели с помощью метрики точности (accuracy\_score) и других (по желанию).

7. Визуализируйте процесс обучения (например, график изменения ошибки или точности) и результаты (например, матрицу ошибок).

**Форма представления результата:**

- Скрипт на Python с комментариями по каждому этапу.

- Отчет в формате .md или .docx, включающий:

- Код.

- Графики (если есть).

- Выводы по результатам (например: "Точность модели составила 95%").

**Критерии оценки:**

Отлично - Точность > 95%, код с комментариями, есть визуализация и подробные выводы

Хорошо - Точность 90-95%, код с комментариями, отсутствует один из элементов (графики/выводы)

Удовлетворительно - Точность < 90%, код с минимальными комментариями, нет визуализации или выводов

Неудовлетворительно - Модель не обучена, код отсутствует или нерабочий, отчет не представлен

## Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети

### Лабораторная работа №10. Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений.

**Цель:** Научиться строить и обучать сверточные нейронные сети (CNN) для решения задач распознавания изображений.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

#### **Задание:**

- Создайте сверточную нейронную сеть для распознавания изображений на выбранном датасете (например, CIFAR-10 или MNIST).

- Обучите модель и оцените её качество.

#### **Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки: tensorflow, keras, numpy, matplotlib.
2. Загрузите и подготовьте датасет.
3. Постройте архитектуру сверточной нейронной сети.
4. Обучите модель на тренировочных данных.
5. Оцените точность на тестовых данных.

6. Визуализируйте результаты (например, графики потерь и точности).

**Форма представления результата:**

- Скрипт Python с комментариями.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий код, графики и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — модель обучена, код с комментариями, графики представлены, выводы по результатам.
- Хорошо — модель обучена, код с комментариями, но отсутствует один из элементов (графики или выводы).
- Удовлетворительно — модель обучена с ошибками, минимальные комментарии, отсутствие визуализации.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети

### Лабораторная работа №11. Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов

#### Цель:

Научиться строить и обучать рекуррентные нейронные сети (RNN) для анализа временных рядов.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

#### **Задание:**

- Создайте рекуррентную нейронную сеть для анализа временных рядов на выбранном датасете.

- Обучите модель и оцените её качество.

#### **Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки: tensorflow, keras, numpy, pandas.
2. Загрузите и подготовьте датасет временных рядов.
3. Постройте архитектуру рекуррентной нейронной сети.
4. Обучите модель на тренировочных данных.
5. Оцените качество предсказаний на тестовых данных.

6. Визуализируйте результаты предсказаний.

**Форма представления результата:**

- Скрипт Python с комментариями.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий код, графики и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — модель обучена, код с комментариями, графики представлены, выводы по результатам.
- Хорошо — модель обучена, код с комментариями, но отсутствует один из элементов (графики или выводы).
- Удовлетворительно — модель обучена с ошибками, минимальные комментарии, отсутствие визуализации.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 1.6. Проектирование ИИ-систем

### Лабораторная работа №12. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости

#### Цель:

Научиться проектировать архитектуру ИИ-систем с фокусом на модульность и масштабируемость.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

#### **Задание:**

- Спроектируйте архитектуру ИИ-системы, учитывая модульность и масштабируемость.
- Опишите компоненты и взаимодействия между ними.

#### **Порядок выполнения:**

1. Изучите основы проектирования архитектуры программных систем.
2. Определите требования к вашей ИИ-системе.
3. Спроектируйте архитектуру с использованием диаграмм (например, UML).
4. Опишите каждый компонент и его функциональность.

#### **Форма представления результата:**

- Документация в формате .md или .docx, содержащая диаграммы и описания компонентов.

**Критерии оценки:**

- Отлично — архитектура спроектирована с учетом всех требований, диаграммы и описания чёткие и полные.
- Хорошо — архитектура спроектирована, но отсутствует один из элементов (например, диаграммы или полные описания).
- Удовлетворительно — архитектура спроектирована с ошибками, недостаточно подробные описания.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 1.6. Проектирование ИИ-систем

### Лабораторная работа №13. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker

#### Цель:

Научиться контейнеризировать ИИ-модели с использованием Docker для упрощения развертывания и управления.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

- Создайте Docker-контейнер для вашей ИИ-модели.
- Обеспечьте возможность запуска модели в контейнере.

**Порядок выполнения:**

1. Установите Docker.
2. Создайте Dockerfile для вашей ИИ-модели.
3. Соберите Docker-образ.
4. Запустите контейнер с моделью и проверьте его работу.

**Форма представления результата:**

- Dockerfile и скрипты для сборки.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий инструкции и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — контейнер создан и работает без ошибок, документация полная и понятная.
- Хорошо — контейнер создан, но есть небольшие проблемы с документацией.
- Удовлетворительно — контейнер создан с ошибками, недостаточная документация.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.1. Платформы и инструменты мобильной разработки

### Лабораторная работа №14. Развертывание ИИ-системы в Kubernetes

#### Цель:

Научиться развертывать ИИ-системы в Kubernetes для управления масштабируемыми приложениями.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

- Разверните вашу ИИ-систему в кластере Kubernetes.
- Обеспечьте доступ к модели через API.

**Порядок выполнения:**

1. Установите и настройте Kubernetes.
2. Создайте манифесты для развертывания вашей модели.
3. Разверните приложение и проверьте его работу.
4. Обеспечьте доступ к API.

**Форма представления результата:**

- Kubernetes манифесты.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий инструкции и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — система развернута и работает корректно, документация полная.

- Хорошо — система развернута, но есть небольшие проблемы с документацией.
- Удовлетворительно — система развернута с ошибками, недостаточная документация.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.1. Платформы и инструменты мобильной разработки

### Лабораторная работа №15. Создание первого Android-приложения с базовыми интерфейсами

#### Цель:

Научиться разрабатывать простые Android-приложения с использованием базовых интерфейсов.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Создайте простое Android-приложение с базовыми интерфейсами (например, кнопки, текстовые поля).

### **Порядок выполнения:**

1. Установите Android Studio.
2. Создайте новый проект.
3. Реализуйте базовые интерфейсы.
4. Проверьте работу приложения на эмуляторе или реальном устройстве.

### **Форма представления результата:**

- Код приложения.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — приложение работает корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — приложение работает, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — приложение работает с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.2. Интеграция ИИ в мобильные приложения

### Лабораторная работа №16. Разработка пользовательского интерфейса для мобильного приложения

#### Цель:

Научиться разрабатывать пользовательские интерфейсы для мобильных приложений.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Разработайте пользовательский интерфейс для мобильного приложения с использованием XML и стандартных компонентов Android.

### **Порядок выполнения:**

1. Откройте проект в Android Studio.
2. Создайте XML-разметку для пользовательского интерфейса.
3. Реализуйте логику взаимодействия с пользователем.
4. Проверьте интерфейс на эмуляторе.

### **Форма представления результата:**

- Код XML-разметки и Java/Kotlin.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — интерфейс разработан корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — интерфейс работает, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — интерфейс работает с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.2. Интеграция ИИ в мобильные приложения

### Лабораторная работа №17. Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение

#### **Цель:**

Научиться интегрировать модели TensorFlow Lite в мобильные приложения.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Внедрите модель TensorFlow Lite в ваше Android-приложение и обеспечьте её работу.

### **Порядок выполнения:**

1. Подготовьте модель TensorFlow Lite.
2. Импортируйте модель в проект Android.
3. Реализуйте логику для работы с моделью.
4. Проверьте функциональность на эмуляторе или устройстве.

### **Форма представления результата:**

- Код приложения.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — модель интегрирована и работает корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — модель интегрирована, но есть небольшие проблемы с кодом или отчетом.
- Удовлетворительно — модель интегрирована с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.2. Интеграция ИИ в мобильные приложения

### Лабораторная работа №18. Оптимизация ИИ-модели для мобильного устройства

#### Цель:

Научиться оптимизировать ИИ-модели для работы на мобильных устройствах.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Оптимизируйте вашу ИИ-модель для мобильного устройства с учетом ограниченных ресурсов.

### **Порядок выполнения:**

1. Проанализируйте вашу модель и определите области для оптимизации.
2. Примените методы оптимизации (например, уменьшение размера модели, использование TensorFlow Lite).
3. Проверьте производительность модели на мобильном устройстве.

### **Форма представления результата:**

- Код оптимизированной модели.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — модель оптимизирована, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — модель оптимизирована, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — модель оптимизирована с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.3. Разработка интерактивных мобильных ИИ-приложений

### Лабораторная работа №19. Разработка мобильного приложения для распознавания изображений

#### Цель:

Научиться разрабатывать мобильные приложения для распознавания изображений с использованием ИИ.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Создайте мобильное приложение для распознавания изображений с использованием вашей модели.

### **Порядок выполнения:**

1. Разработайте интерфейс для загрузки изображений.
2. Интегрируйте модель для распознавания изображений.
3. Проверьте приложение на эмуляторе или устройстве.

### **Форма представления результата:**

- Код приложения.

- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — приложение работает корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — приложение работает, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — приложение работает с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.3. Разработка интерактивных мобильных ИИ-приложений

### Лабораторная работа №20. Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение

#### Цель:

Научиться интегрировать голосового помощника в мобильные приложения.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Внедрите голосового помощника на основе ИИ в ваше мобильное приложение.

### **Порядок выполнения:**

1. Выберите платформу для голосового помощника (например, Google Assistant API).
2. Интегрируйте API в ваше приложение.
3. Реализуйте логику взаимодействия с пользователем.
4. Проверьте функциональность на эмуляторе или устройстве.

### **Форма представления результата:**

- Код приложения.

- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — голосовой помощник интегрирован и работает корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — помощник интегрирован, но есть небольшие проблемы с кодом или отчетом.
- Удовлетворительно — интеграция с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.4. Развертывание и тестирование мобильных приложений с ИИ

### Лабораторная работа №21. Автоматизация тестирования мобильного ИИ-приложения с использованием Espresso

#### Цель:

Научиться автоматизировать тестирование мобильных приложений с использованием фреймворка Espresso.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Напишите тесты для вашего мобильного ИИ-приложения с использованием Espresso.

### **Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые зависимости для Espresso.
2. Напишите тесты для проверки функциональности приложения.
3. Запустите тесты и проверьте результаты.

### **Форма представления результата:**

- Код тестов.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — тесты написаны корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — тесты написаны, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — тесты написаны с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 2.4. Развертывание и тестирование мобильных приложений с ИИ

### Лабораторная работа №22. Развертывание мобильного приложения в Play Market

#### Цель:

Научиться развертывать мобильные приложения в Google Play Market.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Подготовьте и разверните ваше мобильное приложение в Google Play Market.

### **Порядок выполнения:**

1. Подготовьте приложение к публикации (создайте APK).
2. Зарегистрируйтесь в Google Play Console.
3. Загрузите приложение и заполните необходимые данные.
4. Опубликуйте приложение.

### **Форма представления результата:**

- Ссылка на опубликованное приложение.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — приложение опубликовано, отчет полон.
- Хорошо — приложение опубликовано, но есть недостатки в отчете.
- Удовлетворительно — приложение опубликовано с ошибками, минимальные комментарии в отчете.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

### Тема 3.1. Основы тестирования ИИ-систем

#### Лабораторная работа №23. Написание юнит-тестов для модели машинного обучения

##### **Цель:**

Научиться писать юнит-тесты для моделей машинного обучения.

##### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

##### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Напишите юнит-тесты для вашей модели машинного обучения.

### **Порядок выполнения:**

1. Установите необходимые библиотеки для тестирования (например, unittest).
2. Напишите тесты для проверки функциональности модели.
3. Запустите тесты и проверьте результаты.

### **Форма представления результата:**

- Код тестов.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

### **Критерии оценки:**

- Отлично — тесты написаны корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — тесты написаны, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — тесты написаны с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

### Тема 3.1. Основы тестирования ИИ-систем

#### Лабораторная работа №24. Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой

##### **Цель:**

Научиться оценивать качество нейронной сети с использованием ROC-кривой.

##### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

##### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

- Постройте ROC-кривую для вашей нейронной сети и оцените её качество.

**Порядок выполнения:**

1. Обучите нейронную сеть на выбранном датасете.
2. Получите вероятности предсказаний для тестовых данных.
3. Постройте ROC-кривую и вычислите AUC.

**Форма представления результата:**

- Код для построения ROC-кривой.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий графики и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — ROC-кривая построена корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — ROC-кривая построена, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — ROC-кривая построена с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 3.2. Автоматизация тестирования ИИ-систем

### Лабораторная работа №25. Интеграция модели ИИ в веб-приложение

#### **Цель:**

Научиться интегрировать модели ИИ в веб-приложения.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Интегрируйте вашу модель ИИ в веб-приложение и обеспечьте доступ к ней через API.

### **Порядок выполнения:**

1. Выберите веб-фреймворк (например, Flask или Django).
2. Реализуйте API для работы с моделью.
3. Проверьте работу интеграции.

### **Форма представления результата:**

- Код веб-приложения.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

### **Критерии оценки:**

- Отлично — модель интегрирована и работает корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — модель интегрирована, но есть небольшие проблемы с кодом или отчетом.
- Удовлетворительно — интеграция с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

## Тема 3.2. Автоматизация тестирования ИИ-систем

### Лабораторная работа №26. Тестирование и оптимизация AI-приложения после интеграции

#### **Цель:**

Научиться тестировать и оптимизировать AI-приложения после интеграции.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

- Проведите тестирование и оптимизацию вашего AI-приложения.

**Порядок выполнения:**

1. Проведите функциональное тестирование приложения.
2. Оптимизируйте производительность приложения.
3. Задokumentируйте изменения.

**Форма представления результата:**

- Код приложения.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — тестирование и оптимизация проведены, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — тестирование и оптимизация проведены, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — тестирование и оптимизация проведены с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

### Тема 3.3. Интеграционное тестирование ИИ-систем

#### Лабораторная работа №27. Интеграционное тестирование ИИ-системы с помощью Selenium

##### Цель:

Научиться проводить интеграционное тестирование ИИ-систем с помощью Selenium.

##### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

##### Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Материальное обеспечение:**

**Лаборатории «Программирования и баз данных»**

**Задание:**

- Напишите интеграционные тесты для вашего ИИ-приложения с использованием Selenium.

**Порядок выполнения:**

1. Установите Selenium и необходимые драйверы.
2. Напишите тесты для проверки функциональности приложения.
3. Запустите тесты и проверьте результаты.

**Форма представления результата:**

- Код тестов.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — тесты написаны корректно, код оформлен, отчет полон.

- Хорошо — тесты написаны, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — тесты написаны с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.

### Тема 3.3. Интеграционное тестирование ИИ-систем

#### Лабораторная работа №28. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana

##### Цель:

Научиться мониторить производительность ИИ-моделей с использованием Prometheus и Grafana.

##### Выполнив работу, вы будете уметь:

*У 01.01 Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам.*

*У 01.02 Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования.*

*У 01.03 Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.*

*У 02.01 Реализовывать программные модули на основе требований технического задания.*

*У 02.02 Писать чистый, понятный и поддерживаемый код.*

*У 02.03 Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.*

*У.03.01 Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями.*

*У 03.02 Документировать разработанный программный код.*

*У 03.03 Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).*

*У 04.01 Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).*

*У 04.02 Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.*

*У 04.03 Разрешать конфликты при слиянии кода.*

*У 05.01 Использовать инструменты для отладки программного кода.*

*У 05.02 Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.*

*У 05.03 Применять методы логирования для анализа выполнения программ*

*У 06.01 Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).*

*У 06.02 Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.*

*У 06.03 Автоматизировать тестирование*

*У 07.01 Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.*

*У 07.02 Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.*

*У 07.03 Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию*

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

ПК 1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

ПК 1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

ПК 1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6 Выполнять тестирование программного кода

ПК 1.7 Составлять тестовые сценарии

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **Материальное обеспечение:**

#### **Лаборатории «Программирования и баз данных»**

### **Задание:**

- Настройте мониторинг вашей ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana.

### **Порядок выполнения:**

1. Установите Prometheus и Grafana.
2. Настройте экспорт метрик из вашей модели.
3. Настройте Grafana для визуализации метрик.

### **Форма представления результата:**

- Конфигурационные файлы.
- Отчет в формате .md или .docx, содержащий описание и выводы.

**Критерии оценки:**

- Отлично — мониторинг настроен корректно, код оформлен, отчет полон.
- Хорошо — мониторинг настроен, но есть недостатки в коде или отчете.
- Удовлетворительно — мониторинг настроен с ошибками, минимальные комментарии в коде.
- Неудовлетворительно — задание не выполнено или отчет отсутствует.