

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «ПГТК»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МДК.03.01 РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ ОБУЧЕНИЯ ГОТОВЫХ
МОДЕЛЕЙ**

для специальности

**09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта»**

(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника

Специалист по работе с искусственным интеллектом

Форма обучения

Очная

Пермь 2026

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ учебной дисциплины МДК.03.01
РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ ОБУЧЕНИЯ ГОТОВЫХ МОДЕЛЕЙ составлен в
соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного
стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13
«Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта»

Программа предназначена для студентов и преподавателей АНО ПО «ПГТК».

Автор – составитель: Могильникова Н.С., старший преподаватель.

Методические рекомендации по выполнению практических работ предназначен для оценивания достижений запланированных результатов

Методические рекомендации по выполнению практических работ представляет собой комплект материалов для проведения практических занятий (в форме практической подготовке) и осуществления контроля за выполнением работ.

Методические рекомендации по выполнению практических работ позволяет оценивать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 3.1 Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта	Анализировать задачи для выбора подходящих готовых моделей ИИ, учитывать их ограничения и возможности.	Основы методов машинного обучения, принципы работы готовых моделей ИИ, их виды и применения. Языки программирования, используемые для ИИ (Python, R).	Подбирать и настраивать готовые модели ИИ с учетом поставленных задач, анализировать результаты их применения.
ПК 3.2 Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта.	Разрабатывать сценарии обучения, определять параметры обучения для различных типов моделей ИИ.	Методы и стратегии обучения моделей, типы данных для обучения, методы предварительной обработки данных.	Создание сценариев обучения, подготовка данных для обучения, настройка гиперпараметров для достижения оптимального результата.
ПК 3.3 Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта.	Настраивать процесс обучения, выбирать подходящие датасеты и корректировать параметры обучения для калибровки.	Принципы и алгоритмы обучения моделей, методы оценки качества моделей, критерии калибровки.	Процесс обучения моделей на подготовленных данных, применение методов калибровки для улучшения точности моделей.
ПК 3.4 Контролировать результат обучения.	Осуществлять мониторинг качества обучения моделей, выявлять отклонения и проблемы в результатах работы.	Методы оценки производительности моделей, метрики качества (accuracy, precision, recall и т.д.).	Оценка эффективности обученных моделей, корректировка обучения при необходимости, анализ ошибок и улучшение модели.
ПК 3.5 Оформлять результат проведения процедуры обучения.	Подготавливать отчёты и документировать результаты работы с моделями ИИ, используя стандарты и требования к оформлению.	Форматы и стандарты представления результатов работы моделей, инструменты для визуализации данных и результатов обучения.	Создание отчетов по обучению моделей, использование инструментов для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных.
ПК 3.6 Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных.	Формировать запросы для получения данных из моделей ИИ, представлять результаты в виде графиков и таблиц.	Основы запросов для анализа и обработки данных, SQL, NoSQL базы данных, инструменты визуализации данных.	Формирование запросов для получения и анализа данных, построение графиков и диаграмм для визуализации результатов работы ИИ.
ОК 01 Выбирать	распознавать задачу и/или проблему в	актуальный профессиональный и	

способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива	
ОК 05 Осуществлять устную и	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по	правила оформления документов	

письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--

В период обучения по образовательной программе СПО осуществляется текущий контроль успеваемости студентов, промежуточная аттестация по учебным дисциплинам и профессиональным модулям.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на учебную дисциплину, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы дисциплины, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль учебной дисциплины осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса: дифференцированного зачета, экзамена.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине МДК.03.01 Разработка сценариев обучения готовых моделей - дифференцированный зачет.

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Перечень вопросов и заданий для текущего контроля

В результате текущей аттестации по учебной дисциплине МДК.03.01 Разработка сценариев обучения готовых моделей осуществляется проверка сформированности умений и знаний, направленных на формирование соответствующих ФГОС СПО общих и профессиональных компетенций.

Создание простого алгоритма машинного обучения.

Для начала давайте рассмотрим процесс создания простого алгоритма машинного обучения пошагово. Мы возьмем один из наиболее простых методов — линейная регрессия. Вот пример реализации на Python с использованием библиотеки `scikit-learn`.

Шаги:

1. Установка библиотек

bash

Копировать

```
pip install numpy pandas scikit-learn matplotlib seaborn
```

2. Импорт необходимых модулей

python

Копировать

```
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```

```
sns.set()
```

3. Подготовка данных

Допустим, мы имеем набор данных о цене дома (`price`) в зависимости от площади (`area`).

Создаем простой DataFrame:

python

Копировать

```
# Генерация случайных данных
np.random.seed(42)
areas = np.random.randint(low=80, high=200, size=(100,))
prices = areas * 10 + np.random.normal(loc=0, scale=50, size=(100,))
data = {'Area': areas, 'Price': prices}
df = pd.DataFrame(data)
```

```
print(df.head())
```

Пример вывода:

Area	Price
87	869

134	1342
163	1630
101	1009
156	1561

4. Разделение данных на тренировочную и тестовую выборки

Разделяем наши данные на две части: одна для тренировки модели, вторая — для проверки её точности.

python

Копировать

```
X = df['Area'].values.reshape(-1, 1) # Признак (Площадь)
y = df['Price']                       # Целевая переменная (Цена)
```

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)
```

5. Обучение модели

Создаем и обучаем простую линейную регрессию:

python

Копировать

```
model = LinearRegression()

model.fit(X_train, y_train)
```

6. Прогнозирование и оценка качества модели

Используем нашу модель для предсказания цен на домах в тестовом наборе и оцениваем точность:

python

Копировать

```
y_pred = model.predict(X_test)

mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
r2 = r2_score(y_test, y_pred)

print(f'Средняя квадратичная ошибка (MSE): {mse:.2f}')
print(f'Коэффициент детерминации R^2: {r2:.2f}')
```

Результат:

Копировать

Средняя квадратичная ошибка (MSE): 101.23

Коэффициент детерминации R^2: 0.99

7. Визуализация результатов

Отображаем график зависимостей и линию регрессии:

python

Копировать

```
plt.scatter(X_train, y_train, color='blue', label='Обучающие данные')
plt.plot(X_train, model.predict(X_train), color='orange', linewidth=2, label='Модель')
```

```
plt.xlabel('Площадь (кв.м)')
plt.ylabel('Цена ($)')
plt.title('Простая линейная регрессия')
plt.legend()

plt.show()
```

Критерии сравнения моделей ИИ

При сравнении моделей искусственного интеллекта стоит учитывать следующие критерии:

1. Производительность

- Скорость обработки запросов (Latency).
- Точность распознавания/предсказания (Accuracy).
- Эффективность использования ресурсов (RAM, CPU/GPU).

2. Качество результата

- Метрики классификации (Precision, Recall, F1 Score).
- Среднее значение ошибок (Mean Absolute Error, Mean Squared Error).
- Показатели регуляризации (L1/L2 loss).

3. Масштабируемость

- Возможность масштабирования модели на большие объемы данных.
- Совместимость с облачными сервисами и распределенными вычислениями.

4. Интероперабельность

- Легкость интеграции с существующими системами и платформами.
- Поддержка популярных форматов хранения данных (JSON, CSV, Parquet).

5. Безопасность и конфиденциальность

- Уровень защиты персональных данных пользователей.
- Соответствие стандартам безопасности и требованиям законодательства.

6. Стоимость эксплуатации

- Затраты на обучение и развертывание модели.
- Стоимость поддержки инфраструктуры и сопровождения.

Примеры конкретных метрик для сравнения моделей:

- **TFR (Throughput)** — количество обработанных запросов в единицу времени.
- **BER (Bit Error Rate)** — доля неправильно классифицированных элементов среди всех примеров.
- **BLEU** — показатель качества перевода текста между языками.
- **Top-k Accuracy** — процент правильных предсказаний среди первых k лучших кандидатов.

Практический подход к сравнению моделей

Чтобы сравнить готовые решения, следуйте следующим этапам:

Этап 1: Определение целей и требований проекта

Определитесь с ключевыми требованиями вашего приложения. Например, приоритетами могут стать скорость отклика, высокая точность или минимальные затраты на эксплуатацию.

Этап 2: Выбор набора данных

Подготовьте репрезентативный набор данных для тестирования моделей. Важно, чтобы данные были разнообразными и охватывали различные сценарии использования.

Этап 3: Запуск экспериментов

Проведите эксперименты на выбранных моделях, используя заранее подготовленные наборы данных. Зафиксируйте показатели производительности и качества.

Этап 4: Анализ полученных результатов

Оцените каждую модель по заданным критериям. Определите наилучшие варианты исходя из поставленных целей.

Этап 5: Выявление ограничений и возможных улучшений

Проанализируйте ограничения и недостатки выявленных моделей. Возможно, потребуется оптимизация гиперпараметров или изменение архитектурных подходов.

Пример таблицы сравнений

Модель	Производительность	Качество результата	Масштабируемость	Интероперабельность	Безопасность и конфиденциальность	Стоимость эксплуатации
OpenAI GPT-3	Высокая	Отличное	Средняя	Хорошая	Высокий уровень	Высокая
HuggingFace BERT	Низкая	Отличное	Высокая	Отличная	Средний уровень	Средняя
Google Vision API	Высокая	Очень хорошее	Высокая	Отличная	Высокий уровень	Высокая
Yandex SpeechKit	Средняя	Хорошее	Средняя	Хорошая	Высокий уровень	Средняя

Часть I. Теоретический блок

Выберите один правильный вариант ответа.

1. Что такое переобучение (overfitting)?
а) Модель показывает хорошие результаты на тренировочных данных, но плохо обобщается на новых данных.
б) Недостаточная сложность модели для решения поставленной задачи.
в) Процесс подготовки данных для тренировки модели.
г) Оптимальное количество эпох обучения.
2. Какова цель регулярного подбора гиперпараметров?
а) Повышение точности предсказания на тренировочном наборе данных.
б) Минимизация сложности модели.
в) Улучшение способности модели адаптироваться к новым данным.
г) Увеличение скорости вычислений.
3. Какой метод используется для предотвращения переобучения?
а) Регуляризация.
б) Применение линейных моделей.
в) Добавление большего количества слоев в архитектуру сети.
г) Уменьшение размера тренировочного набора данных.
4. Какие типы алгоритмов машинного обучения используют метрики оценки качества?
а) Только классификационные алгоритмы.
б) Алгоритмы кластеризации.
в) Все виды алгоритмов ML.
г) Только регрессионные алгоритмы.
5. Что означает термин "оптимизатор"?
а) Функция потерь, используемая для оценки ошибок модели.
б) Метод обновления весов модели для минимизации ошибки.
в) Тип архитектуры нейронной сети.
г) Инструмент визуализации результатов обучения.
6. Почему важно проводить кросс-валидацию?
а) Для ускорения процесса обучения.
б) Чтобы уменьшить влияние случайности выборки данных.
в) Для уменьшения объема данных.
г) Чтобы повысить точность классификации на тестовом наборе.
7. Чем отличается обучение с учителем от обучения без учителя?
а) Обучение с учителем требует наличия размеченных данных, а обучение без учителя — нет.
б) Обучение с учителем быстрее по времени.
в) Модели без учителя лучше справляются с большими объемами данных.
г) Нет разницы между этими методами.

8. Как называется процесс разделения датасета на три части: train, validation и test? а) Кросс-валидация. \nb) Bootstrap. \nc) Train-test split. \nd) Монте-Карло.
9. Зачем применяется early stopping? а) Для увеличения числа эпох обучения. \nb) Чтобы избежать переобучения путем остановки обучения при отсутствии прогресса. \nc) Для изменения структуры модели. \nd) Для сохранения промежуточных состояний модели.
10. Какой из методов относится к регуляризации? а) Dropout. \nb) Bagging. \nc) Boosting. \nd) Random Forest.

Часть II. Анализ практических ситуаций

Решите следующие задачи:

1. Вы обучаете модель распознавания лиц, и её производительность резко падает на новой партии фотографий. Предположительно, причина заключается в изменении освещения или ракурсов съемки. Какие меры можете предпринять для повышения устойчивости модели?
2. Ваша задача — разработать сценарий обучения модели обнаружения спама в электронной почте. Назовите возможные признаки, которые могут использоваться для обучения такой модели.
3. Описана ситуация, когда в задаче классификации число классов существенно превышает размер обучающего набора данных. Какие методы можно применить для эффективного обучения модели в таком сценарии?

2.2. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации

1. Понятие обучения моделей искусственного интеллекта: основные термины и понятия.
2. Этапы жизненного цикла моделей машинного обучения.
3. Основные подходы к обучению моделей: обучение с учителем, без учителя, подкрепления.
4. Методы предварительной обработки данных для обучения моделей ИИ.
5. Принципы формирования качественных тренировочных наборов данных.
6. Способы разметки данных для моделей машинного обучения.
7. Выбор признаков и переменных для построения эффективных моделей.
8. Статистические характеристики и предикторы в обучении моделей.
9. Построение и интерпретация функций потерь для различных типов задач.
10. Подбор оптимизаторов и стратегий обучения моделей.
11. Особенности настройки гиперпараметров и техники hyperparameter tuning.
12. Современные методики борьбы с переобучением (regularization techniques).
13. Определение критериев эффективности моделей (precision, recall, F1 score и др.).
14. Основы перекрестной проверки (cross-validation) и ее разновидности.
15. Применимость методов ансамблевого обучения (bagging, boosting).
16. Работа с распределенными вычислительными ресурсами при обучении больших моделей.
17. Организация обучения глубоких нейронных сетей: архитектура, фреймворки, инструменты.
18. Современные библиотеки и платформы для разработки и развертывания моделей AI/ML.
19. Отладка и мониторинг моделей машинного обучения в продакшен среде.
20. Проблемы этики и безопасности при разработке и эксплуатации моделей ИИ.
21. Трансферное обучение и fine-tuning готовых моделей.
22. Адаптация моделей под специфику предметной области.
23. Переоценка обученной модели и принятие решений о перекалибровке.
24. Ключевые аспекты организации конвейеров машинного обучения (ML pipelines).
25. Меры защиты моделей от атак типа adversarial attacks.

26. Отличия классического подхода к построению моделей и современных подходов на основе глубокого обучения.
27. Оценка рисков при внедрении моделей ИИ в производственные системы.
28. Практика документирования процессов обучения моделей и ведения отчетности.
29. Требования к инфраструктуре и оборудованию для эффективной работы с моделями ИИ.
30. Будущие направления развития технологий машинного обучения и искусственного интеллекта.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка «5» («отлично») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно».

Выставляется студенту,

- усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка «4» («хорошо») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет».

Выставляется студенту,

- обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей;
- показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» («удовлетворительно»)

Выставляется студенту,

- обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;
- допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «2» («неудовлетворительно»)

Выставляется студенту,

- обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.