

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная
организация
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ КОЛЛЕДЖ УПРАВЛЕНИЯ»**

Утверждено
Учебно-методическим советом Колледжа
протокол заседания
№ 81 от 30.10.2025.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА (ПМ.01)**

По специальности	09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
Квалификация	Специалист по работе с искусственным интеллектом
Форма обучения	Очная

Калининград
2025

Лист согласования рабочей программы профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Минпросвещения от 24.12.2024 № 1025 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета колледжа, протокол № 81 от 30.10.2025г.

Регистрационный номер 21ИИ/25

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Паспорт программы профессионального модуля
 2. Результаты освоения профессионального модуля
 3. Структура и содержание профессионального модуля
 4. Условия реализации программы профессионального модуля
 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)
- Приложение 1. Оценочные средства для проведения входного, текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю и методические материалы по его освоению

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Профессиональный модуль ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» входит в профессиональный цикл.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» (далее – Программа) является частью ОПОП по специальности 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта», разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта» (утвержденным приказом Минпросвещения от 24.12.2024 № 1025) с учетом потребностей работодателей, развития науки, технологий в рамках, установленных настоящим федеральным государственным образовательным стандартом и позволяет освоить основной вид профессиональной деятельности и соответствующие профессиональные компетенции (ПК):

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.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе изучения профессионального модуля должен:

иметь навыки:

- Разработки, оптимизации и тестирования алгоритмов для ИИ-программ.
- Использования библиотек и инструментов для работы с алгоритмами и данными (Pandas, NumPy, Scikit-learn).
- Применения структур данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.
- Разработки модульных ИИ-систем, соответствующих требованиям производительности и безопасности.
- Внедрения разработанных ИИ-модулей в комплексные программные системы.
- Оптимизации кода и работы с интерфейсами для взаимодействия между модулями.
- Оформления, документирования и структурирования кода для последующей поддержки.
- Использования инструментов статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества.
- Работы с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).
- Управления проектами с использованием Git для организации командной работы.
- Разрешения конфликтов при слиянии веток и использования pull request для

рецензирования кода.

- Настройки процессов CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.

- Отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки.
- Применения методов логирования и профилирования производительности.
- Использования специальных средств для отладки многопоточных программ.
- Принципы работы отладчиков и логирования.
- Написания юнит-тестов для проверок отдельных функций и модулей.
- Создания автоматизированных тестов для интеграционных проверок.
- Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.
- Проектирования тестовых сценариев, включая пограничные и негативные

сценарии.

- Использования шаблонов для написания тест-кейсов.
- Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.

умения:

- 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 программного обеспечения.

- Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.

- Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.

- Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию.

знания:

- Основные методы и подходы к построению алгоритмов (жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы).

- Принципы эффективной обработки данных.

- Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов (Python, C#, Java).

- Принципы модульного программирования.

- Языки программирования для разработки модулей (Python, C#, Java).

- Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ (TensorFlow, PyTorch, Keras).
- Основные принципы чистого кода (Clean Code).
- Стандарты и практики документирования программного обеспечения.
- Инструменты для автоматической проверки качества кода (например, PyLint, ESLint).
- Принципы работы распределенных систем контроля версий.
- Основные команды и операции в Git (commit, pull, push, merge).
- Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки.
- Принципы работы отладчиков и логирования.
- Способы выявления ошибок в программе (отладка по шагам, точки останова).
- Инструменты для отладки кода (например, PyCharm, Visual Studio Debugger).
- Принципы тестирования программного обеспечения.
- Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development).
- Инструменты для тестирования программного кода (PyTest, JUnit, Selenium).
- Основы тест-дизайна и методы разработки тестовых сценариев.
- Принципы проектирования сценариев для функционального и нефункционального тестирования.
- Методы составления тест-кейсов для разных типов тестирования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 г. № 762 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», ФГОС СПО и учебным планом по специальности: 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта».

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем образовательной нагрузки на освоение программы профессионального модуля (с учетом практики): 842 часа, в том числе:

1) Междисциплинарные курсы:

- МДК.01.01 «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта» - 248 часов, из них:
 - теоретическое обучение – 24 часа;
 - практические занятия – 196 часов;
 - самостоятельная учебная работа – 20 часов, из них:
 - курсовая работа – 5 часов;
 - промежуточная аттестация (зачет, экзамен) – 8 часов.
- МДК.01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта» - 154 часа, из них:
 - теоретическое обучение – 22 часа;
 - практические занятия – 108 часов;
 - самостоятельная учебная работа – 20 часов;
 - промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой) – 4 часа;
- МДК.01.03 «Тестирование программных модулей» - 144 часа, из них:
 - теоретическое обучение – 32 часа;
 - практические занятия – 86 часов;
 - самостоятельная учебная работа – 20 часов;
 - промежуточная аттестация (зачет с оценкой) – 6 часа.

2) Практики:

- Учебная практика УП.01 – 144 часа;
- Производственная практика ПП.01 – 144 часа.

3) Экзамен по модулю - ПМ.01.ЭК - 6 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен по модулю.

Курс – 3, семестр – 6.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) «Разработка кода для искусственного интеллекта», в том числе профессиональными компетенциями (ПК) и общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно

	действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Личностные результаты

- Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение.
- Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей;
- Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности;
- Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»;
- Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений;
- Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации;
- Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику;
- Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.01)

«Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Практика	
			Всего, часов	Лекции	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. промежуточная аттестация	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Учебная, часов	Производственная, часов
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»										
ПК 1.1-1.7, ОК 1-9	МДК.01.01 «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»	248	228	24	196	8	20	10	-	-
ПК 1.1-1.7, ОК 1-9	МДК.01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»	154	134	22	108	4	20	-	-	-
ПК 1.1-1.7, ОК 1-9	МДК.01.03 «Тестирование программных модулей»	144	124	32	90	2	20	-	-	-
ПК 1.1-1.7, ОК 1-9	Учебная практика, часов	144	-						144	-
ПК 1.1-1.7, ОК 1-9	Производственная практика, часов	144	-						-	144
ПК 1.1-1.7, ОК 1-9	Экзамен по модулю (промежуточная аттестация)	8	-		-	-	-	-	-	-
	Всего:	842	486	78	394	14	60	10	144	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

3.2.1. Теоретические занятия - занятия лекционного типа

Таблица 1 – Содержание лекционного курса

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Виды занятий: по дидактическим задачам/ по способу изложения учебного материала	Оценочное средство*
ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»				
МДК 01.01. «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»		24		
Тема 1.1. Введение в архитектуру AI-систем. Принципы проектирования модулей.	Содержание: Чем разработка ПО для ИИ отличается от традиционной. Ключевые компоненты AI-системы: модель, данные, признаковое пространство, логика вывода. Принципы модульности, слабого связывания и сильной связности применительно к ИИ. Обзор типичных архитектур: монолитная, микросервисная, pipeline (конвейерная). Понятие MLOps как культуры и практики. Ключевые понятия: Модуль, модель, данные, признак, интерфейс, MLOps, конвейер.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 1.2. Проектирование модуля обработки и аугментации данных (Data Preprocessing Module).	Содержание: Роль качества данных в работе AI-моделей. Структура модуля: загрузка, очистка, обработка пропусков, кодирование категориальных признаков, масштабирование числовых признаков. Методы аугментации данных для изображений, текста и аудио. Инструменты и библиотеки: Pandas, NumPy, Scikit-learn, Albumentations, NLTK. Создание воспроизводимых и конфигурируемых пайплайнов обработки. Ключевые понятия: Предобработка данных, Feature Engineering, аугментация, кодирование, масштабирование, конвейер преобразований.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 1.3. Проектирование модуля работы с моделями (Model Module).	Содержание: Инкапсуляция логики работы с моделью машинного обучения. Структура модуля: загрузка весов, инференс (предсказание), выдача вероятностей. Абстрагирование от фреймворка (TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn). Паттерны проектирования: Фабрика, Адаптер, Стратегия. Управление версиями моделей. Разработка единого API для взаимодействия с разными типами моделей (классификация, регрессия, кластеризация). Ключевые понятия: Инкапсуляция, инференс, API модели, паттерны	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос

	проектирования, версионирование моделей.			
Тема 1.4. Разработка модулей для работы с нейронными сетями и глубоким обучением.	Содержание: Специфика модулей для Deep Learning. Работа с вычислительными графами. Модули для transfer learning: заморозка слоев, замена головы модели. Использование предобученных эмбедингов (Word2Vec, BERT). Оптимизация инференса с помощью TensorRT, OpenVINO. Разработка кастомных слоев и функций потерь. Управление вычислительными устройствами (CPU/GPU). Ключевые понятия: Глубокое обучение, трансферное обучение, эмбединги, оптимизация инференса, вычислительный граф.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 1.5. Модули оценки и мониторинга моделей (Evaluation & Monitoring Module).	Содержание: Проектирование модуля для расчета метрик качества (accuracy, precision, recall, F1-score, MAE, ROC-AUC). Валидация и кросс-валидация. Мониторинг дрейфа данных (data drift) и концептуального дрейфа (concept drift) в продакшене. Логирование предсказаний и метрик. Визуализация метрик (интеграция с Grafana, MLflow). Создание систем оповещения о деградации модели. Ключевые понятия: Метрики качества, дрейф данных, концептуальный дрейф, мониторинг, логирование, MLflow.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 1.6. Интеграция AI-модулей в существующие системы.	Содержание: Паттерны интеграции: синхронный (REST/gRPC API) и асинхронный (очереди сообщений). Разработка API-шлюза для AI-сервисов. Обработка высоких нагрузок и масштабирование (горизонтальное и вертикальное). Безопасность API: аутентификация, авторизация, валидация входных данных. Интеграция с базами данных, кэшами (Redis) и брокерами сообщений (Kafka, RabbitMQ). Ключевые понятия: REST API, gRPC, микросервисы, очереди сообщений, масштабируемость, безопасность.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 1.7. Конвейеры машинного обучения (ML Pipelines).	Содержание: Автоматизация жизненного цикла модели от данных до продакшена. Проектирование конвейеров: сбор данных, предобработка, обучение, оценка, развертывание. Инструменты для построения пайплайнов: Apache Airflow, Kubeflow Pipelines, Prefect. Понятие Feature Store как централизованного хранилища признаков. Оркестрация и управление зависимостями. Ключевые понятия: ML Pipeline, оркестрация, Apache Airflow, Kubeflow, Feature Store.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос

Тема 1.8. Управление экспериментированием и версионирование в ML (Experiment Tracking & Versioning).	Содержание: Проблема воспроизводимости экспериментов. Инструменты для логирования параметров, кода, данных и метрик (MLflow, Weights & Biases, DVC). Стратегии версионирования: версии датасетов, версии моделей, версии кода. Сравнение и анализ экспериментов. Организация реестра моделей (Model Registry). Ключевые понятия: Экспериментирование, воспроизводимость, MLflow, DVC, версионирование данных, реестр моделей.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 1.9. Оптимизация и развертывание AI-модулей в продакшен (Deployment & Optimization).	Содержание: Стратегии развертывания: Blue-Green, Canary. Контейнеризация модулей с помощью Docker. Оркестрация контейнеров в Kubernetes. Оптимизация моделей для продакшена: квантизация, прунинг, дистилляция. Использование специализированных форматов (ONNX). Бессерверные вычисления (Serverless) для AI. Понятие A/B тестирования моделей. Ключевые понятия: Деплоймент, Docker, Kubernetes, оптимизация модели, квантизация, ONNX, A/B тестирование.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
МДК.01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»		22		
Тема 2.1. Введение в мобильный ИИ. Архитектуры и стратегии развертывания моделей.	Содержание: Особенности и ограничения мобильной платформы (вычислительная мощность, память, батарея). Три основные стратегии: On-Device (на устройстве), Cloud-Based (в облаке) и Гибридный подход. Плюсы и минусы каждой стратегии. Ключевые компоненты мобильного AI-стека: аппаратные ускорители (GPU, NPU, DSP) и программные фреймворки. Ключевые понятия: On-Device AI, Cloud AI, гибридный подход, задержка (latency), офлайн-работа, аппаратные ускорители.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 2.2. Выбор и подготовка моделей для мобильных устройств.	Содержание: Понятие о ресурсо-эффективных архитектурах нейронных сетей. Обзор моделей: MobileNet, SqueezeNet, EfficientNet. Техники оптимизации: квантизация (полная и динамическая), прунинг (обрезка), дистилляция знаний. Конвертация моделей в мобильные форматы: TensorFlow Lite, Core ML, PyTorch Mobile, ONNX Runtime. Ключевые понятия: Мобильные сети (MobileNet), квантизация, прунинг, дистилляция, TensorFlow Lite (.tflite), Core ML (.mlmodel).	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 2.3. Интеграция ИИ в приложения для Android с использованием TensorFlow Lite.	Содержание: Настройка окружения и добавление зависимостей. Структура TFLite API: загрузка модели, создание интерпретатора, выделение тензоров. Практические кейсы: реализация классификации изображений и распознавания объектов. Использование аппаратных делегатов (GPU, NNAPI) для ускорения инференса. Работа с метаданными модели для автоматической генерации кода.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос

	Ключевые понятия: TensorFlow Lite, Интерпретатор, Делегаты (GPU, NNAPI), Тензоры, Метаданные модели.			
Тема 2.4. Интеграция ИИ в приложения для iOS с использованием Core ML и Vision.	Содержание: Работа с экосистемой Apple: Core ML, Vision, NaturalLanguage. Конвертация моделей в формат .mlmodel. Интеграция модели в Xcode-проект. Использование фреймворка Vision для задач компьютерного зрения (распознавание лиц, трекинг, анализ текста). Создание пайплайнов обработки изображений и видео. Ключевые понятия: Core ML, Vision, NaturalLanguage, .mlmodel, Xcode.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 2.5. Кросс-платформенная разработка мобильного ИИ.	Содержание: Подходы к использованию единой кодовой базы для ИИ-функционала. Использование Flutter/Dart с плагинами tfmlite_flutter и camera. Разработка на React Native с использованием библиотек (например, react-native-fast-tflite). Плюсы и минусы кросс-платформенного подхода для вычислительно сложных задач. Практический пример реализации классификации на Flutter. Ключевые понятия: Кросс-платформа, Flutter, React Native, плагины, единая кодовая база.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 2.6. Реализация ключевых AI-сценариев в мобильных приложениях.	Содержание: Пошаговая реализация популярных кейсов. Компьютерное зрение: Фильтры и стилизация в реальном времени (Style Transfer), сегментация изображений (например, для "виртуального фона"). Обработка текста (NLP): Классификация тональности, умные ответы, перевод офлайн. Генерация контента: Создание изображений по текстовому описанию (с помощью компактных моделей диффузии). Ключевые понятия: Стилизация, семантическая сегментация, NLP, генеративные модели.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 2.7. Интеграция облачных AI-сервисов и онлайн-моделей.	Содержание: Когда выбирать облако вместо ондевайс подхода. Работа с ML-сервисами от Google (Firebase ML), Apple (Core ML с облачными моделями), OpenAI API. Проектирование устойчивого API-клиента: обработка ошибок, таймауты, кэширование. Безопасность: управление API-ключами на мобильном устройстве. Использование GraphQL для эффективной передачи данных. Ключевые понятия: Cloud API, Firebase ML, OpenAI API, безопасность ключей, GraphQL, устойчивость к сбоям сети.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 2.8. Тестирование, отладка и мониторинг AI-функционала в продакшене.	Содержание: Стратегии тестирования ML-моделей на устройстве (юнит-тесты, интеграционные тесты). Инструменты профилирования: Android Profiler, Xcode Instruments для анализа потребления CPU, памяти и энергии. Мониторинг в режиме реального времени: сбор метрик производительности (латентность, частота кадров) и качества работы модели (ассигасу) с	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос

	помощью аналитических сервисов. Юридические и этические аспекты: приватность пользовательских данных и объяснимость AI-решений. Ключевые понятия: Профилирование, производительность, мониторинг, А/В тестирование моделей, конфиденциальность, этика ИИ.			
МДК.01.03 «Тестирование программных модулей»		32		
Тема 3.1. Введение в тестирование программного обеспечения. Основные понятия и принципы.	Содержание: Цели и задачи тестирования. Жизненный цикл бага (Bug Lifecycle). Критерии качества ПО. Принципы тестирования (например, "тестирование показывает наличие дефектов, а не их отсутствие"). Фундаментальные понятия: верификация и валидация, ошибка (error), дефект (defect), сбой (failure). Роль тестирования в жизненном цикле разработки ПО (SDLC). Ключевые понятия: Верификация, Валидация, Дефект, Сбой, Принципы тестирования, Жизненный цикл бага.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.2. Уровни и виды тестирования. Пирамида тестирования.	Содержание: Детальный разбор уровней тестирования: модульное (Unit), интеграционное (Integration), системное (System), приемочное (Acceptance). Виды тестирования: функциональное, нефункциональное (производительность, безопасность, usability), тестирование, связанное с изменениями (регрессионное, дымовое). Современная концепция "Пирамиды тестирования": много Unit-тестов, меньше Integration-тестов, еще меньше UI-тестов. Ключевые понятия: Unit-тест, Интеграционный тест, Системный тест, Функциональное/Нефункциональное тестирование, Регресс, Пирамида тестирования.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.3. Техники проектирования тестов (Test Design Techniques).	Содержание: Классификация техник тестирования. Техники, основанные на спецификации (черный ящик): классы эквивалентности, анализ граничных значений, таблицы решений, диаграммы переходов состояний. Техники, основанные на структуре (белый ящик): покрытие операторов, ветвей, условий. Техники, основанные на опыте: исследовательское тестирование. Ключевые понятия: Чёрный ящик, Белый ящик, Классы эквивалентности, Граничные значения, Покрытие кода (Code Coverage).	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.4. Модульное тестирование (Unit Testing) и практики разработки через тестирование (TDD).	Содержание: Философия модульного тестирования. Структура теста AAA (Arrange-Act-Assert). Использование Mock-объектов и заглушек (Stubs) для изоляции тестируемого модуля. Обзор фреймворков: JUnit/ NUnit для Java/C#, pytest для Python. Принципы хороших unit-тестов (FIRST: Fast, Independent, Repeatable, Self-Validating, Timely). Введение в Test-Driven Development (TDD) как дисциплину проектирования.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос

	Ключевые понятия: AAA, Mock, Stub, Фреймворк для тестирования, TDD, FIRST.			
Тема 3.5. Интеграционное и системное тестирование.	Содержание: Цели интеграционного тестирования. Стратегии интеграции: снизу вверх, сверху вниз, Большой взрыв. Тестирование REST API (использование Postman, RestAssured). Тестирование баз данных и транзакций. Системное тестирование: проверка соответствия требованиям, тестирование установки и конфигурации. Ключевые понятия: Стратегии интеграции, Тестирование API, Тестирование БД, Системные требования.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.6. Нефункциональное тестирование: производительность, безопасность, надежность.	Содержание: Тестирование производительности (Performance Testing): нагрузочное (Load), стрессовое (Stress), объемное (Volume). Основы тестирования безопасности (Security Testing): OWASP Top 10, статический и динамический анализ кода (SAST/DAST). Тестирование надежности (Reliability Testing) и отказоустойчивости. Ключевые понятия: Производительность, Нагрузочное тестирование, Безопасность, OWASP, Надежность.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.7. Специфика тестирования AI/ML модулей: данные и метрики.	Содержание: Чем тестирование ИИ отличается от классического. Тестирование на основе данных: разбиение на обучающую/валидационную/тестовую выборки. Концепция "тренировочного-тестового ската" (Train-Test Skew). Валидация и мониторинг качества данных. Тестирование метрик модели: accuracy, precision, recall, F1-score. Проверка на сбалансированность данных. Ключевые понятия: Обучающая/тестовая выборка, Train-Test Skew, Метрики модели (Accuracy, Precision, Recall), Качество данных.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.8. Специфика тестирования AI/ML модулей: устойчивость и смещения.	Содержание: Тестирование устойчивости (Robustness) модели к шуму и аномалиям во входных данных. Концепция "состязательных атак" (Adversarial Attacks). Тестирование на смещения (Bias) и справедливость (Fairness) модели. Дрейф данных (Data Drift) и концептуальный дрейф (Concept Drift): стратегии их обнаружения и тестирования. Ключевые понятия: Устойчивость (Robustness), Состязательные атаки, Смещение (Bias), Справедливость (Fairness), Дрейф данных (Data Drift).	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.9. Автоматизация тестирования и непрерывная интеграция (CI/CD).	Содержание: Принципы построения каркаса для автоматизации тестирования (Test Automation Framework). Интеграция тестов в конвейер непрерывной интеграции (CI/CD) с использованием Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions. Управление тестовыми данными и окружениями.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос

	Селективный запуск тестовых сьютов (Smoke, Regression). Ключевые понятия: Автоматизация тестирования, CI/CD (Continuous Integration), Jenkins, GitHub Actions, Тестовое окружение.			
Тема 3.10. Управление тестированием и тестовой документацией.	Содержание: Планирование и оценка усилий на тестирование. Основные артефакты тестирования: План тестирования (Test Plan), Тестовый сценарий (Test Case), Чек-лист (Checklist), Отчет о дефекте (Bug Report). Отчетность о тестировании: сводки и метрики (Test Summary Report). Организация и приоритизация тестовых сценариев. Ключевые понятия: План тестирования, Тест-кейс, Чек-лист, Баг-репорт, Отчет о тестировании.	4	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
Тема 3.11. Передовые практики и инструменты тестирования.	Содержание: Обзор современных инструментов: Selenium/Playwright для UI, JMeter/k6 для нагрузки, OWASP ZAP для безопасности. Контейнеризация тестовых окружений с помощью Docker. Практики "Тестирования в продакшене" (Testing in Production): Canary-релизы, функциональные флаги (Feature Flags). Взгляд в будущее: AI для тестирования (генерация тестов, анализ кода). Ключевые понятия: Selenium/Playwright, JMeter, Docker, Canary-релизы, Feature Flags, AI в тестировании.	2	проблемная лекция / лекция – дискуссия / лекция – визуализация	устный опрос
<i>Экзамен по модулю (промежуточная аттестация)</i>		8		
Всего		86		

3.2.2. Занятия семинарского типа

Таблица 2 – Содержание практического курса

№ п/п	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Оценочное средство
ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»				
МДК 01.01. «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»				
1	Тема 1.1. Проектирование архитектуры AI-системы ПЗ1: разработать модульную архитектуру для заданной проблемы (например, система рекомендации контента или анализа тональности отзывов). Описать взаимодействие модулей, потоки данных и выбрать стратегию развертывания (онлайн/офлайн инференс).	20	Коллоквиум, Практическое занятие	Практическая работа

2	Тема 1.2. Создание ETL-пайплайна для обработки данных ПЗ2: Темы докладов: – Методы борьбы с переобучением на этапе обработки данных: регуляризация и аугментация. – Инструменты для построения воспроизводимых ETL-пайплайнов (DVC, Apache Airflow). – Сравнение стратегий обработки выбросов и пропущенных значений в различных предметных областях.	22	Семинар-доклад (сообщение)	Доклад
3	Тема 1.3. Разработка и инкапсуляция модели машинного обучения ПЗ3: Темы докладов: – Библиотеки для сериализации и десериализации моделей ML (Pickle, Joblib, ONNX). – Принципы управления версиями моделей (Model Versioning) на примере MLflow. – Разработка API для модели машинного обучения с использованием FastAPI. ПЗ4: обучить модель машинного обучения (например, классификатор). ПЗ5: инкапсулировать её в класс Python с методами predict(), save(), load(). ПЗ6: реализовать единый интерфейс для работы с разными типами моделей.	22	Семинар-доклад (сообщение) Практические занятия	Доклад Практическая работа.
4	Тема 1.4. Оптимизация модели для продакшена ПЗ7: провести квантизацию модели с использованием TensorFlow Lite или аналогичного фреймворка. ПЗ8: измерить и сравнить производительность и размер исходной и оптимизированной модели.	22	Практические занятия	Практическая работа.
5	Тема 1.5. Создание REST API для модели ИИ ПЗ9: Темы докладов: – Протокол gRPC vs REST для высоконагруженных AI-сервисов. – Инструменты для документирования API (Swagger/OpenAPI) и их интеграция с FastAPI. – Паттерны обеспечения безопасности AI-as-a-Service (аутентификация, лимиты запросов, валидация входных данных). ПЗ10: обернуть обученную модель в REST API с помощью Flask или FastAPI.	22	Семинар-доклад (сообщение) Практические занятия	Доклад Практическая работа.
6	Тема 1.6. Внедрение мониторинга и логирования AI-системы ПЗ11: Интегрировать в разработанный API модуль логирования входных данных, предсказаний и метрик производительности. ПЗ12: Настроить дашборд (например, в Grafana) для визуализации ключевых показателей. П.3.1.3. Разработать и внедрить в модуль анализа данных правила для выявления аномальных входных сигналов.	22	Практические занятия	Практическая работа.

7	Тема 1.7. Разработка модуля для работы с векторными базами данных ПЗ.1.4. Реализовать простой RAG-пайплайн. ПЗ.1.5. Реализовать модуль для чанкирования текста, генерации эмбедингов. ПЗ.1.6. Реализовать модуль семантического поиска.	22	Практические занятия	Практическая работа.
8	Тема 1.8. Построение CI/CD пайплайна для ML-проекта П.3.1.7. Темы докладов: – Принципы MLOps: автоматизация жизненного цикла модели от эксперимента до продакшена. – Инструменты для оркестрации ML-пайплайнов (Kubeflow Pipelines, MLflow Projects). – Стратегии A/B тестирования моделей в продакшене с использованием функциональных флагов. П.3.1.8. Настроить базовый пайплайн с помощью GitHub Actions, который запускает тесты. П.3.1.9. Развернуть модель в качестве демо-сервиса при пуше в репозиторий.	22	Семинар-доклад (сообщение) Практические занятия	Доклад Практическая работа.
9	Тема 1.9. Комплексный проект: Сборка и развертывание системы ПЗ.2.0. Объединить все разработанные модули в единую систему. Упаковать её в Docker-контейнеры и развернуть с помощью Docker Compose. Провести нагрузочное тестирование. ПЗ.2.1. Тестирование – Объяснить, в чем заключается суть стратегии Canary-развертывания. Какие преимущества она дает по сравнению с Blue-Green стратегией при выпуске обновления AI-модели? – Какую проблему решает контейнеризация (например, с помощью Docker) при развертывании AI-модулей? Назовите как минимум две ключевые выгоды. – Что такое квантизация модели? Какой главный компромисс приходится делать при ее применении и почему это часто допустимо?	22	Семинар-доклад (сообщение) Итоговое тестирование	Доклад Тест
	Всего:	196		
МДК.01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»				
10	Тема 2.1. Сравнение стратегий развертывания ИИ ПЗ.1 Темы докладов: – Критерии выбора стратегии развертывания ИИ в мобильных приложениях. – Проблемы офлайн-работы мобильных AI-приложений и способы их решения. – Влияние аппаратных ускорителей (NPU, GPU) на архитектуру мобильного ИИ.	12	Семинар-доклад (сообщение)	Доклад

11	Тема 2.2. Оптимизация моделей для мобильных платформ ПЗ 2. Провести квантизацию готовой нейросетевой модели с использованием TensorFlow Lite. ПЗ 3. Сравнить производительность и размер исходной и оптимизированной версий. ПЗ 4. Разработайте тестовое приложение (или используете одно на группу), которое последовательно запускает все три версии модели на одном и том же наборе тестовых данных.	14	Практические занятия	Практическая работа.
12	Тема 2.3. Интеграция ИИ в Android-приложение ПЗ.5 Разработать базовое Android-приложение с интеграцией TensorFlow Lite для решения конкретной задачи. ПЗ.6. Разработайте интерфейс для вашего Android-приложения, который включает: область для отображения входных данных, кнопку для запуска AI-обработки, область для вывода результатов, индикатор загрузки/обработки, текстовые уведомления о статусе операции.	14	Практическое занятие	Практическая работа
13	Тема 2.4. Интеграция ИИ в iOS-приложение ПЗ 7. Создать конвейер, который преобразует входное изображение в формат, требуемый Core ML-моделью. ПЗ 8. Настроить захват видеопотока и применяйте AI-модель к каждому N-му кадру для баланса между производительностью и отзывчивостью. ПЗ 9. Интегрировать модель в фоновый поток так, чтобы интерфейс оставался отзывчивым во время выполнения предсказания.	14	Практические занятия	Практическая работа.
14	Тема 2.5. Реализация компьютерного зрения в реальном времени ПЗ 10. Темы докладов: – Оптимизация производительности AI-алгоритмов в реальном времени. – Обработка видеопотока в мобильных приложениях. – Методы снижения энергопотребления при работе с компьютерным зрением.	12	Семинар-доклад (сообщение)	Доклад
15	Тема 2.6. Работа с NLP на мобильных устройствах ПЗ 10. Темы докладов: – Особенности NLP-моделей для мобильных устройств. – Оптимизация языковых моделей для ограниченных ресурсов. – Использование предобученных эмбедингов в мобильных приложениях.	14	Семинар-доклад (сообщение)	Доклад
16.	Тема 2.7. Кросс-платформенная разработка с ИИ ПЗ 11. Создать интерфейс в кроссплатформенном приложении, который вызывает нативные функции ИИ (на Android/iOS) для обработки данных. ПЗ 12. Настроить механизм, который автоматически загружает и использует облегченную версию модели для слабых устройств и полноценную — для мощных, учитывая при этом тип операционной системы. ПЗ 13. Разработайте экран, который отображает результаты работы ИИ в различном виде (текст, график, интерактивные элементы) в зависимости от содержания и типа выходных данных модели.	14	Практические занятия	Практическая работа.

	ПЗ 14. Реализовать систему состояний (загрузка, обработка, ошибка, успех) для AI-модуля, интегрированную с общим state-менеджером приложения. ПЗ 15 Разработать структуру для унифицированной обработки и логирования ошибок, возникающих в нативных AI-модулях на Android и iOS.			
17.	Тема 2.8. Мониторинг и тестирование AI-приложений ПЗ 16 Темы докладов: – Стратегии тестирования AI-функционала в мобильных приложениях. – Методы отслеживания деградации моделей на устройствах пользователей. – А/В тестирование AI-функций в мобильных приложениях. ПЗ 17 Тестирование – Какие метрики, помимо точности модели, необходимо отслеживать в мобильном AI-приложении и почему? – Описать процесс проведения А/В тестирования новой AI-функции в мобильном приложении. Какие особенности нужно учесть? – Что такое «дрейф данных» и как его обнаружить в работающем мобильном приложении?	14	Семинар-доклад (сообщение) Итоговое тестирование	Доклад Тест
	Всего:	108		
МДК.01.03 «Тестирование программных модулей»				
18	Тема 3.1. Разработка тестовых сценариев на основе техник тест-дизайна ПЗ.1 Темы докладов: – Сравнительный анализ техник черного и белого ящика в тестировании модулей. – Практическое применение метода диаграмм переходов состояний. – Покрытие требований с помощью тест-дизайна: метрики и подходы.	8	Семинар	Опрос
19	Тема 3.2. Написание модульных тестов (Unit Testing) ПЗ 2. Для предоставленного класса (например, сервис аутентификации) написать модульные тесты, используя принципы FIRST. ПЗ 3. применить моки и стабы для изоляции тестируемого кода.	8	Практические занятия	Практическая работа.
20	Тема 3.3. Интеграционное тестирование REST API ПЗ 4. Разработать и выполнить набор интеграционных тестов для REST API, включая тестирование различных HTTP-методов, кодов ответа и валидации схемы JSON.	8	Практическое занятие	Практическая работа.
21	Тема 3.4. Тестирование производительности модулей ПЗ 5 Темы докладов: – Методики тестирования производительности на разных уровнях. – Инструменты профилирования кода для выявления узких мест. – Нагрузочное тестирование vs стресс-тестирование: цели и подходы. ПЗ 6. провести нагрузочное тестирование ключевого метода или функции, определить	8	Семинар-доклад (сообщение) Практическое занятие	Доклад Практическая работа

	точку деградации производительности и проанализировать результаты.			
22	Тема 3.5. Написание тестов безопасности ПЗ 7. Протестировать модуль на уязвимости (SQL-инъекции, XSS, небезопасная десериализация) с использованием специализированных инструментов и методик. ПЗ 8. реализовать систему покрытия тестами на уязвимости.	8	Практические занятия	Практическая работа.
23	Тема 3.6. Создание тестового покрытия и анализ метрик ПЗ 9. Настроить сбор метрик покрытия кода (code coverage) для проекта, проанализировать отчет. ПЗ 10. определить критические участки кода без тестов.	8	Практические занятия	Практическая работа.
24	Тема 3.7. Регрессионное и санитарное тестирование ПЗ 11. Создать и выполнить регрессионный тестовый набор для критического функционала приложения. ПЗ 12. настроить выполнение smoke-тестов.	8	Практические занятия	Практическая работа.
25	Тема 3.8. Тестирование AI/ML моделей и данных ПЗ 13. Разработать тесты для ML-модели, включая валидацию входных данных, проверку метрик качества и тестирование на смещенных данных.	8	Деловая игра	Опрос
26	Тема 3.9. Настройка CI/CD пайплайна с тестированием ПЗ 14. Настроить автоматический запуск тестового набора в CI/CD системе (например, GitHub Actions) при коммите в репозиторий.	8	Практическое занятие	Практическая работа.
27	Тема 3.10. Исследовательское тестирование ПЗ 15. Провести сессию исследовательского тестирования нового модуля, документируя найденные дефекты и формируя тестовые сценарии.	8	Практическое занятие	Практическая работа.
28	Тема 3.11 ПЗ 16. Разработать тестовую документацию (тест-план, чек-листы, тест-кейсы) для нового функционального модуля. ПЗ 17 Тестирование. – Разработать структуру тестового плана для нового функционального модуля – Создать чек-лист проверок критического функционала системы – Составить набор тестовых случаев для основного сценария использования	10	Практическое занятие Итоговое тестирование	Практическая работа. Тест
	Всего:	90		
	Итого ПМ 01.	394		

3.2.3. Самостоятельная работа

Таблица 3 – Задания для самостоятельного изучения

№ п/п	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Кол-во часов	Оценочное средство*
ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»			
МДК 01.01. «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»			
1	Подготовка к зачету	4	Зачет
2	Подготовка к экзамену	6	Экзамен
3	Подготовка и написание курсовой работы	10	Курсовая работа
	Всего МДК 01.01:	20	
МДК.01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»			
4	Тема 2.1. Оптимизация нейронных сетей для мобильных устройств: от теории к практике.	4	Подготовка доклада (сообщения)
5	Тема 2.5. On-Device AI vs. Cloud AI: стратегический выбор архитектуры мобильного приложения.	4	Подготовка доклада (сообщения)
6	Тема 2.6. Практические аспекты интеграции AI в кроссплатформенные приложения (Flutter/React Native).	6	Подготовка доклада (сообщения)
7	Подготовка к зачету	2	Зачет
8	Подготовка к зачету с оценкой	4	Зачет с оценкой
	Всего МДК 01.02:	20	
МДК.01.03 «Тестирование программных модулей»			
9	Тема 3.1. Стратегии тестирования AI/ML моделей: от валидации данных до мониторинга дрейфа.	6	Подготовка доклада (сообщения)
10	Тема 3.4. Интеграция тестирования в CI/CD пайплайны для микросервисной архитектуры.	4	Подготовка доклада (сообщения)
11	Тема 3.8. Практики тестирования производительности и безопасности программных модулей.	6	Подготовка доклада (сообщения)
12	Подготовка к зачету с оценкой	4	Зачет с оценкой
	Всего МДК 01.03:	20	
	Всего ПМ 01.	60	

3.2.4. Консультации, практики, экзамен по профессиональному модулю

Таблица 4 – Иные компоненты образовательной нагрузки

№ п/п	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Кол-во часов	Виды работ
ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»			
1	Промежуточная аттестация по МДК 01.01. « Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»	8	Зачет в 3 и 4 семестре, Экзамен в 5 семестре
2	Промежуточная аттестация по МДК.01.02 « Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»	4	Зачет в 5 семестре, Зачет с оценкой в 6 семестре
3	Промежуточная аттестация МДК.01.03 «Тестирование программных модулей»	2	Зачет с оценкой
	Всего:	14	
4	Учебная практика	144	Отчет по практике
5	Производственная практика (по профилю специальности)	144	Отчет по практике
	Всего:	288	
6	Экзамен по модулю (промежуточная аттестация)	8	Экзамен
	Всего ПМ.01 :	310	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по профессиональному модулю, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы по профессиональному модулю используются следующие образовательные технологии:

Интерактивные технологии: Лекция «обратной связи» (лекция-беседа)

Инновационные методы, которые предполагают применение информационных образовательных технологий, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню, в процессе преподавания дисциплины:

- использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и Интернет;
- консультирование студентов с использованием электронной почты;
- использование программно-педагогических тестовых заданий для проверки знаний обучающихся.

4.2. Лицензионное программное обеспечение

В образовательном процессе при изучении профессионального модуля используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Лицензии Microsoft Open License (Value) Academic.

Включают продукты Microsoft Office и Microsoft Windows для компьютерных лабораторий и сотрудников института:

- программный продукт Office Home and Business 2016 - 2шт (товарная накладная TN000011138 от 01.10.19);
- электронная лицензия 02558535ZZE2106 дата выдачи первоначальной лицензии 21.06.2019 (товарная накладная TN000006340 от 03.07.19);
- 93074333ZZE1602 дата выдачи первоначальной лицензии 21.05.2015;
- 69578000ZZE1401 дата выдачи первоначальной лицензии 19.01.2012;
- 69578000ZZE1401 дата выдачи первоначальной лицензии 30.11.2009;
- 66190326ZZE1111 дата выдачи первоначальной лицензии 30.11.2009;
- 62445636ZZE0907 дата выдачи первоначальной лицензии 12.07.2007;
- 61552755ZZE0812 дата выдачи первоначальной лицензии 27.12.2006;
- 60804292ZZE0807 дата выдачи первоначальной лицензии 06.07.2006.

2. Лицензионное соглашение 9334508 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях:

- Управление производственным предприятием;
- Управление торговлей;
- Зарплата и Управление Персоналом;
- Бухгалтерия.

3. Сублицензионный договор №016/220823/006 от 22.08.2023. Неисключительные права на использование программных продуктов «1С: Комплект поддержки» 1С: КП базовый 12 мес. (основной продукт «1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях» рег. номер 9334508).

4. Договор №ИП20-92 от 01.03.2020 об информационной поддержке и обеспечения доступа к информационным ресурсам Сети Консультант Плюс в объеме комплекта Систем Справочно Правовой Системы Консультант Плюс (число ОД 50).

5. Лицензия 1C1C-240118-105136-523-1918 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License (80 Users до 11.04.2025).

6. Лицензия №54736 на право использования программного продукта «Система тестирования INDIGO» (бессрочная академическая на 30 подключений от 07.09.2018).

7. Договор с ООО «СкайДНС» Ю-04056/1 на оказание услуг контент-фильтрации сроком 12 месяцев от 10 января 2025 года.

4.3. Современные профессиональные базы данных

В образовательном процессе при изучении профессионального модуля используются следующие современные профессиональные базы данных:

Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» - <https://biblioclub.ru/>.

Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru.

4.4. Информационные справочные системы

Изучение профессионального модуля сопровождается применением информационных справочных систем:

1. Справочная информационно-правовая система «КонсультантПлюс» (договор № ИП20-92 от 01.03.2020 г.).

5. Оценочные средства и методические материалы по итогам освоения дисциплины

При разработке оценочных средств преподавателем используются базы данных педагогических измерительных материалов, предоставленных ООО «Научно-исследовательский институт мониторинга качества образования».

Типовые задания, база тестов и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т. ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении 1 к рабочей программе профессионального модуля.

Универсальная система оценивания результатов обучения выполняется в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНПОО «ККУ», утвержденным приказом директора от 03.02.2020 г. № 31 о/д и включает в себя системы оценок:

- 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
- 2) «зачтено», «не зачтено».

6. Основная и дополнительная учебная литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения профессионального модуля

6.1. Основная литература

1. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20730-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558660>

2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580320>

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566524>

6.2. Дополнительная литература

1. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20422-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558120>
2. Искусственный интеллект и трансформация преподавания — 2024 — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 2 с. — (Юрайт.Академия). — ISBN 978-5-534-14536-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558327>
3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662>
4. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568661>
5. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569279>
6. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794>
7. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561410>

7. Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

1. СПС «Консультант-плюс» - www.consultant.ru.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» - <https://biblioclub.ru/>.
3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru.
4. ООО «Электронное издательство Юрайт» - www.urait.ru.

8. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, необходимого для осуществления образовательного процесса по профессиональному модулю

Для изучения профессионального модуля используется мультимедийная аудитория № 213. Мультимедийная аудитория оснащена современными средствами воспроизведения и

визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов.

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из:

мультимедийного проектора,
проекционного экрана,
акустической системы,

персонального компьютера (с техническими характеристиками не ниже: процессор не ниже 1.6.GHz, оперативная память – 1 Gb, интерфейсы подключения: USB, audio, VGA).

Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть «Интернет».

Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе профессионального модуля.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Учебно-методическая литература для данного профессионального модуля имеется в наличии в электронно-библиотечной системе «Университетская библиотека ONLINE», доступ к которой предоставлен обучающимся. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям ФГОС СПО.

Приложение 1
к рабочей программе профессионального модуля
«Разработка кода для обучения искусственного
интеллекта»
(ПМ.01)

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВХОДНОГО,
ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МОДУЛЮ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ЕГО ОСВОЕНИЮ**

**РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА (ПМ.01)**

По специальности	09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
Квалификация	Специалист по работе с искусственным интеллектом
Форма обучения	очная

6.1. Оценочные средства по итогам освоения модуля

6.1.1. Цель оценочных средств

Целью оценочных средств является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося на данном этапе обучения требованиям рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта».

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе модуля.

Комплект оценочных средств включает контрольные материалы для проведения всех видов контроля в форме устного опроса, практических занятий, и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к междисциплинарным курсам и экзамену по модулю.

Структура и содержание заданий – задания разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта».

6.1.2. Результаты освоения модуля

Обучающийся в ходе изучения профессионального модуля должен:

иметь навыки:

- Разработки, оптимизации и тестирования алгоритмов для ИИ-программ.
- Использования библиотек и инструментов для работы с алгоритмами и данными (Pandas, NumPy, Scikit-learn).
- Применения структур данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.
- Разработки модульных ИИ-систем, соответствующих требованиям производительности и безопасности.
- Внедрения разработанных ИИ-модулей в комплексные программные системы.
- Оптимизации кода и работы с интерфейсами для взаимодействия между модулями.
- Оформления, документирования и структурирования кода для последующей поддержки.
- Использования инструментов статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества.
- Работы с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).
- Управления проектами с использованием Git для организации командной работы.
- Разрешения конфликтов при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода.
- Настройки процессов CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.
- Отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки.
- Применения методов логирования и профилирования производительности.
- Использования специальных средств для отладки многопоточных программ.
- Принципы работы отладчиков и логирования.
- Написания юнит-тестов для проверок отдельных функций и модулей.
- Создания автоматизированных тестов для интеграционных проверок.
- Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.
- Проектирования тестовых сценариев, включая пограничные и негативные

сценарии.

- Использования шаблонов для написания тест-кейсов.
- Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.

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 программного обеспечения.
- Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.

- Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.
- Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию.

знать:

– Основные методы и подходы к построению алгоритмов (жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы).

- Принципы эффективной обработки данных.

– Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов (Python, C#, Java).

- Принципы модульного программирования.

- Языки программирования для разработки модулей (Python, C#, Java).

– Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ (TensorFlow, PyTorch, Keras).

- Основные принципы чистого кода (Clean Code).

- Стандарты и практики документирования программного обеспечения.

– Инструменты для автоматической проверки качества кода (например, PyLint, ESLint).

- Принципы работы распределенных систем контроля версий.

- Основные команды и операции в Git (commit, pull, push, merge).

- Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки.

- Принципы работы отладчиков и логирования.

- Способы выявления ошибок в программе (отладка по шагам, точки останова).

- Инструменты для отладки кода (например, PyCharm, Visual Studio Debugger).

- Принципы тестирования программного обеспечения.
- Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development).
- Инструменты для тестирования программного кода (PyTest, JUnit, Selenium).
- Основы тест-дизайна и методы разработки тестовых сценариев.
- Принципы проектирования сценариев для функционального и нефункционального тестирования.
- Методы составления тест-кейсов для разных типов тестирования.

6.1.3. Формы контроля и оценки результатов освоения

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и уровня владений формирующихся компетенций в рамках освоения профессионального модуля. В соответствии с учебным планом и рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» предусматривается текущий и рубежный контроль результатов освоения.

6.1.4. Примерные (типовые) контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений (или опыта деятельности), в процессе освоения дисциплины (модуля, практики), характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения профессионального модуля

Примерный перечень тестовых заданий по МДК.01.01 «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»

Тест № 1
Вариант 1
Объясните принцип работы и приведите пример использования паттерна «Фабрика» при создании семейства ML-моделей.
Составьте план тестирования модуля для валидации входных данных перед подачей в модель машинного обучения.
Разработайте схему базы данных для хранения признаков (Feature Store) в рамках MLOps-подхода.
Вариант 2
Опишите жизненный цикл модели машинного обучения (ML Model Lifecycle) и ключевые активности на каждом этапе.
Спроектируйте архитектуру модуля мониторинга дрейфа данных (Data Drift) в работающей AI-системе.
Напишите фрагмент кода на Python для реализации и сравнения двух стратегий кэширования предсказаний модели.
Вариант 3
Перечислите и охарактеризуйте основные метрики качества для задачи бинарной классификации (Accuracy, Precision, Recall, F1-Score).
Составьте техническое задание на разработку API для сервиса рекомендаций, включая форматы запросов и ответов.
Проанализируйте плюсы и минусы трех различных стратегий развертывания моделей (синий-зеленый, канареечный, линейный).
Тест № 2
Вариант 1

Объясните разницу между параметрическими и непараметрическими методами машинного обучения. Приведите по два примера каждого. Разработайте алгоритм для модуля автоматической обработки пропущенных значений в категориальных и числовых признаках. Сравните два подхода к логированию работы AI-сервиса: логирование всех предсказаний и логирование по семплу.
Вариант 2
Опишите принцип преобразования категориальных признаков с помощью One-Hot Encoding и Ordinal Encoding. В каких случаях применяется каждый метод?
Спроектируйте систему A/B-тестирования для сравнения эффективности двух версий рекомендательной модели.
Составьте чек-лист для код-ревью модуля, реализующего пайплайн предобработки текстовых данных.
Вариант 3
Дайте определение переобучению (Overfitting) и перечислите три основных метода борьбы с ним.
Разработайте схему взаимодействия модулей в системе, использующей технологию RAG (Retrieval-Augmented Generation).
Напишите SQL-запрос для выборки исторических данных и вычисления статистик для анализа дрейфа данных.
Тест № 3
Вариант 1
Объясните концепцию «Темплейтинг» в контексте работы с большими языковыми моделями (LLM). Приведите пример.
Составьте план миграции AI-модели с локальных серверов в облачную инфраструктуру.
Спроектируйте модуль для сбора и агрегации пользовательского feedback о качестве предсказаний модели.
Вариант 2
Опишите различия между задачами кластеризации и классификации. Приведите примеры бизнес-задач для каждого типа.
Разработайте архитектуру отказоустойчивого сервиса прогнозирования, обеспечивающую работу при временной недоступности ML-модели.
Составьте инструкцию по устранению типичной проблемы: «Модель в продакшене показывает аномально высокое время отклика».
Вариант 3
Объясните принцип работы и преимущества ансамблевых методов машинного обучения (Bagging, Boosting).
Спроектируйте модуль для расчета и визуализации матрицы ошибок (Confusion Matrix) в режиме реального времени.
Разработайте алгоритм сегментации пользователей на основе их взаимодействия с AI-сервисом для последующего анализа метрик.

Примерный итоговый тест

- Какие из перечисленных компонентов являются обязательными в архитектуре AI-системы?
 - Модуль обработки данных
 - Модуль валидации моделей
 - Векторная база данных
 - Система логирования
 - Все перечисленные

2. Паттерн «Стратегия» в разработке AI-модулей применяется для:
 - Динамического выбора алгоритмов обработки данных
 - Кэширования результатов предсказаний
 - Управления версиями моделей
 - Оркестрации ML-пайплайнов
3. Какие метрики используются для мониторинга дрейфа данных?
 - PSI (Population Stability Index)
 - ROC-AUC
 - F1-Score
 - MAPE
4. Контейнеризация AI-модулей решает следующие задачи:
 - Изоляция зависимостей
 - Гарантия воспроизводимости
 - Автоматическое масштабирование
 - Все перечисленные
5. RAG-система включает следующие компоненты:
 - Генератор и ретривер
 - Классификатор и кластеризатор
 - Трансформер и энкодер
 - Детектор и сегментатор
6. Для оптимизации инференса на мобильных устройствах используют:
 - Квантизацию моделей
 - Увеличение размера батча
 - Добавление слоев в нейросеть
 - Увеличение точности до FP64
7. Какие из перечисленных методов относятся к техникам тестирования AI-моделей?
 - Мета-обучение
 - А/В тестирование
 - Активное обучение
 - Все перечисленные
8. Система управления признаками (Feature Store) обеспечивает:
 - Воспроизводимость экспериментов
 - Согласованность признаков
 - Эффективный доступ к данным
 - Все перечисленные
9. Спроектируйте архитектуру модуля для онлайн-обучения модели с учетом следующих требований:
 - Обучение на потоковых данных
 - Минимизация простоя сервиса
 - Возможность отката на предыдущую версию
 - Мониторинг качества модели
10. Разработайте алгоритм обработки пропущенных значений в данных для случая, когда:
 - 5% числовых признаков имеют пропуски
 - 10% категориальных признаков имеют пропуски
 - Данные поступают в режиме реального времени
11. Составьте план развертывания новой версии ML-модели с минимальным временем простоя.
 - Опишите этапы развертывания

- Укажите инструменты и технологии
- Предложите стратегию мониторинга
- 12. Проанализируйте кейс: «После обновления модели время обработки запроса увеличилось с 50 мс до 200 мс».
 - Какие могут быть причины?
 - Предложите план диагностики
 - Варианты решения проблемы

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Раздел 1. Архитектура AI-систем

1. Принципы проектирования модульной архитектуры AI-систем.
2. Паттерны проектирования в разработке AI-модулей (Фабрика, Стратегия, Фасад).
3. Микросервисная vs монолитная архитектура для AI-систем.
4. Проектирование отказоустойчивых AI-сервисов.

Раздел 2. Обработка данных

5. Проектирование ETL/ELT пайплайнов для ML.
6. Методы обработки пропущенных значений и выбросов.
7. Стратегии работы с категориальными признаками.
8. Проектирование Feature Store.

Раздел 3. Модели и инференс

9. Инкапсуляция ML-моделей в продакшн-среде.
10. Оптимизация моделей для продакшена (квантизация, прунинг).
11. Стратегии кэширования предсказаний.
12. Балансировка между точностью и производительностью.

Раздел 4. Развертывание и мониторинг

13. CI/CD для ML-проектов.
14. Стратегии развертывания моделей (Blue-Green, Canary).
15. Мониторинг дрейфа данных и концептуального дрейфа.
16. Метрики мониторинга AI-сервисов.

Раздел 5. Безопасность и надежность

17. Обеспечение безопасности AI-API.
18. Обработка аномальных входных данных.
19. Тестирование AI-моделей (валидация, smoke-тесты).
20. Управление версиями моделей и данных.

Раздел 6. Современные подходы

21. MLOps: принципы и инструменты.
22. RAG-архитектура для работы с LLM.
23. Оптимизация для мобильных устройств.
24. Работа с векторными базами данных.

Раздел 7. Практические аспекты

25. Проектирование A/B-тестирования моделей.
26. Оркестрация ML-пайплайнов.
27. Логирование и отладка AI-систем.
28. Управление конфигурациями в ML-проектах.

Практико-ориентированные вопросы:

29. Разработать схему модуля для онлайн-обучения модели.
30. Спроектировать систему мониторинга для рекомендательного сервиса.
31. Оптимизировать пайплайн обработки данных для реального времени.
32. Разработать стратегию обновления модели без простоя сервиса.

33. Спроектировать модуль для обработки текстовых данных.
34. Разработать механизм обработки и валидации входных данных API.
35. Спроектировать систему кэширования для эмбедингов.
36. Оптимизировать модель для работы на мобильном устройстве.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Принципы проектирования масштабируемой архитектуры AI-систем
2. Сравнительный анализ микросервисной и монолитной архитектуры для AI-решений
3. Паттерны проектирования в разработке AI-модулей и их практическое применение
4. Проектирование отказоустойчивых и высоконагруженных AI-сервисов
5. Проектирование ETL/ELT пайплайнов для машинного обучения
6. Методы обработки и валидации данных в реальном времени
7. Стратегии работы с категориальными и числовыми признаками
8. Проектирование и реализация Feature Store в распределенных системах
9. Принципы MLOps и их реализация в production-среде
10. CI/CD для машинного обучения: особенности и лучшие практики
11. Стратегии версионирования моделей, данных и экспериментов
12. Проектирование системы мониторинга AI-сервисов
13. Стратегии развертывания моделей (Blue-Green, Canary, Feature Flags)
14. Контейнеризация и оркестрация AI-сервисов
15. Оптимизация производительности AI-моделей в продакшене
16. Управление конфигурациями в ML-проектах
17. Обеспечение безопасности AI-API и защита от атак
18. Методы тестирования AI-систем (юнит-тесты, интеграционные, нагрузочные)
19. Стратегии обработки ошибок и восстановления AI-сервисов
20. Обеспечение конфиденциальности данных в AI-системах

Примерный перечень заданий по МДК 01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»

1. Разработать прототип мобильного приложения с компьютерным зрением для распознавания объектов в реальном времени
2. Реализовать систему рекомендаций товаров в мобильном приложении электронной коммерции
3. Создать чат-бот с NLP-функционалом для мобильного банкинга
4. Разработать мобильное приложение для анализа и классификации текстовых документов
5. Реализовать систему распознавания речи и голосовых команд в мобильном приложении
6. Создать мобильное приложение для анализа медицинских изображений с AI-помощником
7. Разработать систему персонализации контента в новостном мобильном приложении
8. Реализовать мобильное приложение для распознавания эмоций по фотографии
9. Создать AI-помощник для мобильного приложения с функцией прогнозирования
10. Разработать систему контроля качества изображений в мобильном приложении для фоторедактора
11. Реализовать мобильное приложение для анализа звуковых сигналов и идентификации источников
12. Создать систему интеллектуального поиска в мобильном приложении каталога продукции

13. Разработать мобильное приложение для оценки стиля и подбора одежды с AI-рекомендациями
14. Реализовать систему предсказания трафика и маршрутов в навигационном приложении
15. Создать мобильное приложение для распознавания растений и животных по фото
16. Разработать систему анализа финансовых данных в мобильном приложении инвестиций
17. Реализовать мобильное приложение для мониторинга здоровья с AI-аналитикой
18. Создать систему распознавания жестов и движений в фитнес-приложении
19. Разработать мобильное приложение для автоматической модерации контента
20. Реализовать систему прогнозирования спроса в мобильном приложении ритейла
21. Создать мобильное приложение для анализа и синтеза музыки с AI-помощником
22. Разработать систему распознавания документов и извлечения данных в мобильном приложении
23. Реализовать мобильное приложение для оценки недвижимости с компьютерным зрением
24. Создать систему детекции аномалий в мобильном приложении безопасности
25. Разработать мобильное приложение для изучения языков с AI-репетитором
26. Реализовать систему анализа продуктивности в мобильном приложении тайм-менеджмента
27. Создать мобильное приложение для подбора рецептов по фотографии продуктов
28. Разработать систему распознавания лиц и биометрии в мобильном приложении
29. Реализовать мобильное приложение для анализа спортивных мероприятий с компьютерным зрением
30. Создать систему автоматической категоризации расходов в финансовом приложении
31. Разработать мобильное приложение для оценки качества пищи по внешнему виду
32. Реализовать систему прогнозирования погоды с AI-аналитикой в мобильном приложении
33. Создать мобильное приложение для распознавания архитектурных стилей
34. Разработать систему рекомендаций фильмов и сериалов в стриминговом приложении
35. Реализовать мобильное приложение для анализа текста на эмоциональную окраску
36. Создать систему оптимизации батареи с помощью AI в мобильном приложении
37. Разработать мобильное приложение для идентификации музыкальных композиций
38. Реализовать систему контроля осанки с компьютерным зрением в wellness-приложении
39. Создать мобильное приложение для автоматического перевода с распознаванием текста
40. Разработать систему анализа социальных взаимодействий в мобильном приложении

Перечень типовых задач

1. Разработка системы распознавания текста с камеры в реальном времени
2. Создание мобильного переводчика с функцией офлайн-работы
3. Реализация персонального голосового помощника
4. Разработка приложения для подбора одежды по фото с виртуальной примеркой
5. Создание системы рекомендаций контента на основе поведения пользователя
6. Реализация фитнес-трекера с анализом упражнений через камеру
7. Разработка приложения для идентификации растений и животных по фото
8. Создание интеллектуального фоторедактора с автоматическим улучшением снимков

9. Реализация системы распознавания музыкальных композиций
10. Разработка чат-бота с пониманием контекста для службы поддержки
11. Создание приложения для сканирования и анализа документов
12. Реализация AR-навигации внутри помещений
13. Разработка системы контроля качества продуктов по внешнему виду
14. Создание персонального финансового советника
15. Реализация приложения для оценки эмоционального состояния по голосу
16. Разработка системы распознавания жестов для управления приложением
17. Создание интеллектуального планировщика маршрутов
18. Реализация приложения для подбора косметики по фото
19. Разработка системы мониторинга осанки с использованием камеры
20. Создание виртуальной примерочной для онлайн-шопинга
21. Реализация приложения для изучения языков с распознаванием речи
22. Разработка системы анализа текстов на плагиат
23. Создание приложения для прогнозирования пробок и оптимальных маршрутов
24. Реализация системы распознавания лиц для безопасности
25. Разработка умного дневника питания с распознаванием блюд
26. Создание приложения для оценки недвижимости по фотографиям
27. Реализация системы автоматического описания изображений для слабовидящих
28. Разработка детектора поддельных товаров по фото
29. Создание приложения для анализа спортивных техник
30. Реализация системы предсказания погоды по изображениям облаков
31. Разработка помощника для слепых с распознаванием окружения
32. Создание приложения для оценки сохранности автомобиля по фото
33. Реализация системы контроля качества производства через мобильное приложение
34. Разработка умного будильника с анализом фаз сна
35. Создание приложения для подбора интерьера по фото помещения
36. Реализация системы оценки стресса по параметрам голоса
37. Разработка детектора эмоций во время видеозвонков
38. Создание приложения для анализа почерка и характера
39. Реализация системы предсказания модных трендов
40. Разработка помощника для садоводов с диагностикой растений
41. Создание приложения для оценки ювелирных изделий по фото
42. Реализация системы распознавания стилей в искусстве
43. Разработка детектора аномалий в промышленном оборудовании
44. Создание приложения для анализа качества воды по внешним признакам
45. Реализация системы прогнозирования урожайности по снимкам полей
46. Разработка помощника для коллекционеров с идентификацией предметов
47. Создание приложения для оценки состояния кожи и подбора ухода
48. Реализация системы распознавания голосовых паттернов для безопасности
49. Разработка детектора эмоционального выгорания по текстовым сообщениям

Примерный итоговый тест

1. Основные архитектурные подходы
 - В чем ключевые различия между on-device и cloud-based подходами?
 - Какие факторы влияют на выбор стратегии развертывания AI-моделей?
 - Опишите преимущества и ограничения гибридного подхода
2. Оптимизация моделей
 - Что такое квантизация и какие её типы существуют?

- Объясните принцип прунинга нейронных сетей
- Какие методы сжатия моделей наиболее эффективны для мобильных устройств?

3. Инструменты и фреймворки

- Опишите процесс конвертации моделей для TensorFlow Lite
- Как работает Core ML на iOS устройствах?
- Какие возможности предоставляет ML Kit для кроссплатформенной разработки?

4. Производительность и энергоэффективность

- Какие метрики важны для оценки производительности AI-моделей?
- Как снизить энергопотребление при работе с компьютерным зрением?
- Методы оптимизации использования памяти

5. Реальные кейсы

- Как реализовать офлайн-распознавание текста с камеры?
- Опишите архитектуру системы рекомендаций в мобильном приложении
- Как организовать обработку видео в реальном времени с использованием AI?

6. Решение проблем

- Модель работает медленно на старых устройствах - ваши действия?
- Приложение потребляет слишком много памяти - методы оптимизации
- Как обеспечить стабильную работу при плохом интернет-соединении?

7. Интеграция и развертывание

- Опишите процесс обновления моделей без перевыпуска приложения
- Как организовать A/B тестирование разных версий моделей?
- Методы сбора обратной связи для дообучения моделей

8. Безопасность и надежность

- Как защитить ML-модели от извлечения?
- Методы обеспечения конфиденциальности пользовательских данных
- Стратегии обработки ошибочных предсказаний

9. Анализ сценариев

- Приложение для распознавания пищи показывает разные результаты при разном освещении
- Рекомендательная система предлагает нерелевантный контент новым пользователям
- Голосовой помощник плохо распознает речь в шумной обстановке

10. Проектирование систем

- Разработайте архитектуру умного фоторедактора
- Спроектируйте систему контроля качества для производственного приложения
- Создайте план разработки фитнес-трекера с компьютерным зрением

11. Работа с данными

- Как организовать сбор и разметку данных для мобильного приложения?
- Методы аугментации данных для улучшения качества моделей
- Балансировка между качеством предсказаний и размером модели

12. Кроссплатформенные решения

- Особенности реализации AI-функционала для iOS и Android
- Как обеспечить одинаковое качество работы на разных устройствах?
- Подходы к тестированию на различных платформах

13. Продвинутое техники

- Использование Transfer Learning в мобильных приложениях

- Реализация ONNX Runtime для кроссплатформенной работы
- Методы уменьшения размера модели без потери точности

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Принципы проектирования архитектуры мобильных приложений с ИИ
2. Сравнение on-device и cloud-based подходов к развертыванию моделей
3. Методы оптимизации ML-моделей для мобильных устройств
4. Инструменты и процесс конвертации моделей в TensorFlow Lite
5. Особенности работы с Core ML на iOS устройствах
6. Реализация компьютерного зрения в реальном времени
7. Способы распознавания и обработки текста с камеры
8. Технологии распознавания и синтеза речи в мобильных приложениях
9. Архитектура рекомендательных систем для мобильных платформ
10. Подходы к созданию чат-ботов и голосовых помощников
11. Особенности кроссплатформенной разработки с AI-компонентами
12. Методы интеграции нативных ML-модулей в React Native/Flutter
13. Стратегии тестирования производительности AI-функционала
14. Способы снижения энергопотребления при работе ML-моделей
15. Методы защиты моделей и пользовательских данных
16. Подходы к безопасному обновлению ML-моделей
17. Техники работы с данными сенсоров мобильных устройств
18. Применение Transfer Learning в мобильной разработке
19. Использование ONNX Runtime в кроссплатформенных решениях
20. Организация мониторинга работы моделей в продакшене
21. Реализация AR-функционала с компьютерным зрением
22. Обеспечение офлайн-работы мобильных AI-приложений
23. Проблемы совместимости на разных версиях ОС и устройствах
24. Современные тенденции в мобильном машинном обучении
25. Юзабилити AI-интерфейсов в мобильных приложениях
26. Способы сбора и разметки данных для обучения моделей
27. Балансировка между качеством предсказаний и размером модели
28. Инструменты профилирования и отладки ML-кода
29. Стратегии A/B тестирования AI-функционала
30. Особенности публикации AI-приложений в app stores
31. Реализация многомодальных AI-систем на мобильных устройствах
32. Методы обработки и классификации изображений
33. Организация пайплайна обработки пользовательских данных
34. Способы уменьшения размера приложения с ML-моделями
35. Подходы к обеспечению конфиденциальности данных
36. Техники аугментации данных для мобильных приложений
37. Работа с графовыми процессорами в мобильных устройствах
38. Реализация федеративного обучения в мобильных приложениях
39. Проблемы и решения для слабых мобильных устройств
40. Интеграция с облачными AI-сервисами из мобильных приложений

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Основные компоненты архитектуры мобильного приложения с ИИ
2. Отличия on-device и cloud-based подходов к развертыванию моделей
3. Основные этапы интеграции ML-модели в мобильное приложение
4. Принципы работы TensorFlow Lite и Core ML
5. Методы оптимизации размера ML-моделей

6. Особенности реализации компьютерного зрения на мобильных устройствах
7. Базовые подходы к распознаванию текста и голоса
8. Организация хранения моделей в мобильном приложении
9. Основные метрики оценки производительности AI-моделей
10. Принципы обеспечения безопасности пользовательских данных
11. Архитектурные паттерны для мобильных приложений с AI-компонентами
12. Стратегии выбора между локальным и облачным выполнением моделей
13. Методы квантизации и прунинга нейронных сетей
14. Особенности работы с видео в реальном времени
15. Реализация рекомендательных систем на мобильных устройствах
16. подходы к обработке естественного языка офлайн
17. Кросс-платформенные решения для AI-функционала
18. Методы снижения энергопотребления при работе ML-моделей
19. Стратегии тестирования AI-компонентов
20. Организация автоматического обновления моделей
21. Проектирование масштабируемой архитектуры для сложных AI-приложений
22. Гибридные стратегии развертывания моделей и их оптимизация
23. Кастомная оптимизация моделей под специфические аппаратные возможности
24. Реализация сложных пайплайнов компьютерного зрения
25. Создание мультимодальных AI-систем на мобильных устройствах
26. Применение Transfer Learning в мобильной разработке
27. Продвинутое методы отладки и профилирования ML-кода
28. Реализация федеративного обучения в мобильных приложениях
29. Оптимизация работы с памятью для ресурсоемких моделей
30. Проектирование систем с непрерывным обучением на устройстве

Примерный перечень заданий по МДК 01.03 «Тестирование программных модулей»

1. Разработка тест-плана для модуля обработки данных
2. Написание юнит-тестов для математических функций
3. Создание тестовых сценариев для API модулей
4. Разработка интеграционных тестов для системы платежей
5. Нагрузочное тестирование сервиса аутентификации
6. Тестирование безопасности модуля работы с пользовательскими данными
7. Создание автоматизированных UI-тестов для веб-интерфейса
8. Разработка тестов для процедур миграции базы данных
9. Тестирование модулей обработки исключений и ошибок
10. Создание полного набора тестовой документации
11. Настройка автоматического тестирования в CI/CD пайплайне
12. Тестирование производительности алгоритмов сортировки и поиска
13. Разработка тестов для многопоточного модуля обработки запросов
14. Создание системы регрессионного тестирования
15. Тестирование локализации и интернационализации интерфейса
16. Расчет метрик покрытия кода и качества тестирования
17. Создание системы управления тестовыми данными
18. Тестирование совместимости модуля с разными браузерами
19. Разработка тестов для legacy-системы
20. Создание системы мониторинга качества кода
21. Тестирование модуля машинного обучения
22. Разработка тестов для микросервисной архитектуры
23. Создание системы fuzz-тестирования сетевого протокола
24. Тестирование доступности веб-приложения
25. Разработка тестов для мобильного приложения

26. Сравнительное тестирование алгоритмов сжатия данных
27. Тестирование модуля работы с геоданными
28. Создание тестов для системы кэширования
29. Тестирование модуля экспорта/импорта данных
30. Разработка тестов для системы уведомлений
31. Тестирование модуля работы с файловой системой
32. Создание тестов для системы резервного копирования
33. Тестирование модуля шифрования данных
34. Разработка тестов для парсера конфигурационных файлов
35. Тестирование системы логирования и аудита
36. Создание тестов для модуля валидации входных данных
37. Тестирование системы автодополнения поисковых запросов
38. Разработка тестов для модуля расчета рейтингов
39. Тестирование системы онлайн-оплаты
40. Создание тестов для модуля генерации отчетов

Примерное тестирование

Вариант 1.

Теоретическая часть
Классификация уровней тестирования программного обеспечения
Принципы составления тест-плана
Методы черного и белого ящика в тестировании
Особенности тестирования API
Практическая часть
Разработать тест-кейсы для функции валидации email
Составить чек-лист для тестирования формы регистрации
Спроектировать тестовые данные для модуля расчета скидок

Вариант 2.

Теоретическая часть
Стратегии тестирования пользовательских интерфейсов
Методы тестирования производительности
Подходы к тестированию безопасности
Принципы регрессионного тестирования
Практическая часть
Разработать сценарии интеграционного тестирования
Составить план нагрузочного тестирования веб-сервиса
Подготовить тестовые данные для проверки граничных значений

Вариант 3.

Теоретическая часть
Методы тестирования баз данных
Особенности тестирования мобильных приложений
Подходы к тестированию legacy-кода
Принципы тестирования доступности (accessibility)
Практическая часть
Разработать тест-кейсы для модуля поиска
Составить план тестирования совместимости
Подготовить тестовые сценарии для проверки ошибок

Вариант 4.

Теоретическая часть
Методы тестирования алгоритмов машинного обучения
Особенности тестирования микросервисной архитектуры
Подходы к тестированию международization
Принципы fuzz-тестирования
Практическая часть
Разработать тест-кейсы для модуля аутентификации
Составить план тестирования системы отчетности
Подготовить тестовые данные для проверки обработки исключений

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Основные виды тестирования программного обеспечения
2. Что такое тест-кейс и из каких элементов он состоит?
3. Отличия функционального и нефункционального тестирования
4. Процесс жизненного цикла дефекта
5. Основные принципы тестирования
6. Что такое тест-план и его основные разделы?
7. Методы тест-дизайна: классы эквивалентности и граничные значения
8. Уровни тестирования программного обеспечения
9. Виды документации в тестировании
10. Основные метрики в тестировании
11. Стратегии тестирования в agile-методологиях
12. Принципы составления чек-листов и тест-кейсов
13. Методы оценки трудозатрат на тестирование
14. Особенности тестирования API
15. Подходы к тестированию пользовательских интерфейсов
16. Методики тестирования безопасности приложений
17. Организация процесса регрессионного тестирования
18. Принципы тестирования производительности
19. Инструменты для автоматизации тестирования
20. Особенности тестирования мобильных приложений
21. Проектирование архитектуры тестового фреймворка
22. Стратегии тестирования в DevOps-среде
23. Методы тестирования алгоритмов машинного обучения
24. Подходы к тестированию микросервисной архитектуры
25. Организация процесса тестирования в крупных распределенных командах
26. Методы оценки качества тестового покрытия
27. Стратегии тестирования high-load систем
28. Принципы тестирования в условиях неопределенных требований
29. Методы тестирования систем реального времени
30. Проектирование системы метрик качества ПО
31. Разработать тест-кейсы для модуля аутентификации
32. Составить тест-план для веб-приложения
33. Спроектировать стратегию тестирования для мобильного приложения
34. Разработать чек-лист для тестирования формы заказа
35. Составить план автоматизации тестирования API
36. Разработать стратегию тестирования производительности

Примерная тематика курсовых работ по МДК 01.01. «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»

1. Интеллектуальные системы обработки данных
2. Разработка системы прогнозирования временных рядов
3. Создание модуля автоматической классификации текстовых документов
4. Построение интеллектуальной системы распознавания изображений
5. Разработка платформы анализа поведения пользователей
6. Проектирование системы рекомендаций на основе коллаборативной фильтрации
7. Разработка чат-бота с использованием нейросетевых архитектур
8. Создание системы автоматического реферирования текстов
9. Проектирование модуля анализа тональности пользовательских отзывов
10. Разработка интеллектуального поискового механизма
11. Построение системы извлечения именованных сущностей из текста
12. Разработка модуля распознавания объектов на видеопотоке
13. Создание системы детекции аномалий на производственных линиях
14. Проектирование модуля верификации личности по биометрическим данным
15. Разработка системы анализа медицинских изображений
16. Построение модуля распознавания жестов и движений
17. Разработка системы поддержки принятия решений для финансового анализа
18. Создание интеллектуального планировщика ресурсов предприятия
19. Проектирование экспертной системы диагностики технических устройств
20. Разработка модуля оптимизации бизнес-процессов
21. Построение системы управления знаниями для образовательных учреждений
22. Разработка модуля адаптивного обучения
23. Создание интеллектуальной системы управления умным домом
24. Проектирование модуля прогнозирования спроса в ритейле
25. Разработка системы мониторинга и предсказания сбоев
26. Построение модуля автоматизированного трейдинга
27. Разработка системы автоматического машинного обучения
28. Создание модуля обработки и анализа больших данных
29. Проектирование оптимизации нейросетевых моделей
30. Разработка системы параллельных вычислений
31. Построение модуля интерпретации решений ИИ
32. Проектирование микросервисной архитектуры для AI-систем
33. Разработка модуля интеграции AI-компонентов
34. Создание системы управления ML-моделями
35. Проектирование модуля мониторинга AI-систем
36. Разработка системы обеспечения безопасности AI-приложений
37. Создание модуля генерации контента с использованием GAN
38. Разработка системы усиленного обучения для игровых приложений
39. Проектирование мультимодальной системы анализа
40. Построение модуля обработки потоковых данных
41. Разработка системы детекции глубоких подделок

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену по модулю

1. Основные понятия и определения искусственного интеллекта
2. История развития искусственного интеллекта и ключевые этапы
3. Классификация систем искусственного интеллекта
4. Этические аспекты и ограничения искусственного интеллекта
5. Основные типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с

подкреплением

6. Принципы работы искусственных нейронных сетей
7. Процесс обучения нейронных сетей: прямое и обратное распространение
8. Регуляризация и методы борьбы с переобучением
9. Принципы проектирования модульной архитектуры AI-систем
10. Микросервисная архитектура для AI-приложений
11. Проектирование масштабируемых и отказоустойчивых систем
12. Паттерны проектирования в разработке AI-модулей
13. Методы предобработки и очистки данных
14. Техники работы с пропущенными значениями и выбросами
15. Feature selection и feature extraction методы
16. Проектирование пайплайнов обработки данных
17. Принципы инкапсуляции ML-моделей в продакшн-среде
18. Сериализация и десериализация моделей
19. Управление версиями моделей и данных
20. Разработка API для ML-моделей
21. Методы оптимизации моделей для продакшена
22. Стратегии развертывания моделей
23. Контейнеризация AI-сервисов
24. Мониторинг производительности моделей в production
25. Основные задачи и методы обработки естественного языка
26. Векторные представления слов и текстов
27. Архитектуры нейросетей для NLP задач
28. Трансформеры и современные языковые модели
29. Основные задачи компьютерного зрения
30. Архитектуры сверточных нейронных сетей
31. Методы обработки изображений и видео
32. Распознавание объектов и классификация изображений
33. Типы рекомендательных систем
34. Коллаборативная фильтрация и content-based подходы
35. Оценка качества рекомендательных систем
36. Персонализация и контекстные рекомендации
37. Принципы MLOps и автоматизации жизненного цикла моделей
38. CI/CD для машинного обучения
39. Мониторинг дрейфа данных и концептуального дрейфа
40. Управление экспериментами и воспроизводимость
41. Методы анализа и прогнозирования временных рядов
42. Рекуррентные нейронные сети и LSTM
43. Детекция аномалий во временных рядах
44. Особенности feature engineering для временных рядов
45. Принципы работы генеративно-состязательных сетей (GAN)
46. Вариационные автоэнкодеры (VAE)
47. Генерация изображений, текста и музыки
48. Практическое применение генеративных моделей
49. Методы интерпретации решений AI-моделей
50. LIME, SHAP и другие подходы
51. Важность объяснимости в различных доменах
52. Баланс между точностью и интерпретируемостью
53. Методы ускорения инференса моделей
54. Квантизация и дистилляция знаний
55. Аппаратные ускорители для AI-вычислений
56. Профилирование и оптимизация AI-приложений

57. Атаки на AI-системы и защита от них
58. Обеспечение конфиденциальности данных
59. Тестирование AI-систем
60. Управление рисками при внедрении AI-решений

6.2. Методические материалы по освоению модуля

Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»

Модуль ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» считается освоенным обучающимся, если он имеет положительные результаты по всем междисциплинарным курсам. Это означает, что обучающийся освоил необходимый уровень теоретических знаний и получил достаточно практических навыков.

Для достижения вышеуказанного обучающийся должен соблюдать следующие правила, позволяющие освоить модуль на высоком уровне:

1. Начало освоения должно быть связано с изучением всех компонентов модуля «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» с целью понимания его содержания и указаний, которые будут доведены до сведения обучающегося на первых лекциях каждого междисциплинарного курса. Это связано с:

- установлением сроков и контроля выполнения индивидуального задания каждым обучающимся,
- критериями оценки текущей работы обучающегося (практических занятиях)

Перед началом целесообразно ознакомиться со структурой модуля на основании программы, а так же с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы курсов, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

2. Каждая тема модуля содержит лекционный материал, вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям. Необходимо заранее обеспечить себя этими материалами и литературой или доступом к ним.

3. Лекционный материал и указанные литературные источники по соответствующей теме необходимо изучить перед посещением соответствующего лекционного занятия, так как лекция в аудитории предполагает раскрытие актуальных и проблемных вопросов рассматриваемой темы, а не содержания лекционного материала. Таким образом, для понимания того, что будет сказано на лекции, необходимо получить базовые знания по теме, которые содержатся в лекционном материале.

При возникновении проблем с самостоятельным освоением аспектов темы или пониманием вопросов, рассмотренных во время лекции необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю в специально отведенное для этого время на лекции или по электронной почте. Это необходимо сделать до практического занятия во избежание недоразумений при проведении контроля.

4. Практическое занятие, как правило, начинается с опроса по лекционному материалу темы и материалам указанных к теме литературных источников. В связи с этим подготовка к практическому занятию заключается в повторении лекционного материала и изучении вопросов предстоящего занятия.

При возникновении затруднений с пониманием материала занятия обучающийся должен обратиться с вопросом к преподавателю, ведущему практические занятия, для получения соответствующих разъяснений в отведенное для этого преподавателем время на занятии либо по электронной почте. В интересах обучающегося своевременно довести до сведения преподавателя информацию о своих затруднениях в освоении предмета и получить необходимые разъяснения, так как говорить об этом после получения низкой оценки при

опросе не имеет смысла.

5. Подготовка к зачету с оценкой (далее зачет) по каждому междисциплинарному курсу и к экзамену по модулю в целом является заключительным этапом изучения. Зачет по междисциплинарному курсу проводится в устной форме. Экзамен по модулю проводится также в устной форме. Каждый билет содержит по два теоретических вопроса.

Содержание вопросов находится в доступном режиме с начала изучения модуля. В связи с этим целесообразно изучать вопросы не в период экзаменационной сессии непосредственно в дни перед экзаменом (зачетом), а по каждой теме вместе с подготовкой к соответствующему текущему занятию. Кроме того необходимо помнить, что часть вопросов (не более 25 %) непосредственно перед экзаменом (зачетом) может быть дополнена или изменена. В связи с этим целесообразно изучать не только вопросы, выносимые на экзамен (зачет), но и иные вопросы, рассматриваемые на лекциях и занятиях.

6. Для проведения контактной работы обучающихся с преподавателем АНПО «ККУ» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в условиях предупреждения распространения коронавирусной или иной инфекции, определен набор электронных ресурсов и приложений, которые рекомендуются к использованию в образовательном процессе. Образовательный процесс осуществляется в соответствии с расписанием учебных занятий, размещенным на официальном сайте колледжа.

Организация образовательного процесса осуществляется через личный кабинет на официальном сайте колледжа. Преподаватель в разделе «Сферум» для соответствующей учебной группы указывает тему занятия. Прикрепляет учебные материалы, задания или ссылки на электронные ресурсы, необходимые для освоения темы, выполнения домашних заданий.

Алгоритм дистанционного взаимодействия:

1.1. Для обеспечения дистанционной связи с обучающимися преподаватель взаимодействует с обучающимися групп в электронной платформе «Сферум», либо посредством корпоративной электронной почты (домен @kku39.ru).

1.2. В сформированных группах, обучающихся на платформах (см. выше) преподаватель доводит до обучающихся информацию:

- об алгоритме размещения информации об учебных материалах и заданиях на электронных ресурсах колледжа.
- индивидуальный график консультирования обучающихся, в т.ч. дистанционном формате.

1.3. Обучающиеся выполняют задание, в соответствии с расписанием учебных занятий в формате ДО и предоставляют их в электронной форме на электронный ресурс.

1.4. Осуществление мониторинга выполнения учебного плана и посещаемости занятий происходит ежедневно преподавателем через электронные ресурсы.

Методические указания по подготовке к сдаче экзамена (зачета)

Экзамен (зачет) является итоговой формой контроля знаний обучающегося, способом оценки результатов его учебной деятельности. Основной целью экзамена (зачета) является проверка степени усвоения полученных обучающимся знаний и их системы.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) необходимо продемонстрировать разумное сочетание знания и понимания учебного материала. На экзамене (зачете) проверяется не только механическое запоминание обучающимся изложенной информации, но и его способность её анализировать, с помощью чего объяснять, аргументировать и отстаивать свою позицию.

К экзамену (зачету) целесообразно готовиться с самого начала учебного цикла, поскольку только систематическая подготовка может обеспечить формирование у обучающегося качественных системных знаний.

При подготовке к экзамену (зачету) следует пользоваться комплексом различных источников - не только конспектами лекций, материалами по подготовке к семинарским занятиям, но также и учебной, научной, справочной литературой. Для иллюстрации новейших примеров того или иного явления можно использовать заслуживающие доверия средства массовой информации.

Наиболее распространённой ошибкой обучающихся является использование только одного учебника (учебного пособия) в качестве единственного источника для подготовки к сдаче экзамена (зачета). Даже если такой учебник (учебное пособие) написан коллективом авторов, он отражает только одну, в конечном счёте, субъективную точку зрения. Между тем, обучающийся (даже если он разделяет данное мнение) должен уметь строить свой ответ не на его пересказе, а с опорой на него, аргументируя при необходимости свой ответ, в том числе путём критики иных точек зрения.

Преподаватель вправе задать на экзамене (зачете) обучающемуся наводящие, уточняющие и дополнительные вопросы в рамках билета.

Основными критериями, которыми преподаватель руководствуется на экзамене (зачете) при оценке знаний, являются следующие:

- соответствие ответа обучающегося теме вопросов;
- умение строить ответ полно, но лаконично с акцентом на наиболее важных моментах;
- степень осведомлённости о научных и нормативных источниках;
- умение связывать теорию с практикой;
- приведение конкретных примеров, особенно, наиболее поздних;
- культура речи.