Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Липецкий филиал Финуниверситета

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ОНСОФТ»

_____ А.Е. Кисова
(подпись)

«*28*» *октября* 20*26* г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе
Липецкого филиала Финуниверситета

_____ О.Н. Левчегов

«*28* » *октября* 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Липецк - 2026

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Разработчики:

Морозова Н.С., к.э.н., заведующий кафедрой Учет и информационные технологии в бизнесе Липецкого филиала Финуниверситета

Черпаков И.В., к.физ.-м.н., доцент кафедры Учет и информационные технологии в бизнесе Липецкого филиала Финуниверситета

Коноплев С.Г., старший преподаватель кафедры Учет и информационные технологии в бизнесе Липецкого филиала Финуниверситета

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии профессионального цикла.

Протокол от 28.10.2026 г. №1

Председатель предметной (цикловой)
комиссии профессионального цикла  Н.С. Морозова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Профессиональные компетенции
ВД	Разработка кода для обучения искусственного интеллекта
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.

1.1.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	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; 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; *Проведения полного цикла тестирования ML-компонента;** *Создания и отладки автоматизированного тестового окружения;** *Командной работы над ИИ-проектом с применением Git и CI/CD;** *Формирования датасетов из нескольких источников данных, оценки их качества и устранения проблем обучающей выборки;** *Разработки и автоматизации пайплайнов предобработки данных, обучения и оценки моделей машинного обучения.**

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; *Фиксировать в Git версии датасетов и обученных моделей, откатывать пайплайн к стабильному состоянию при обнаружении бага или деградации качества предсказаний;** 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); *Проектировать юнит-тесты для функций предобработки и расчёта метрик;** Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей; *Создавать чек-листы и тест-кейсы на основе требований к точности и устойчивости модели;** Автоматизировать тестирование программного обеспечения; *Писать параметризованные тесты, настраивать пороговые условия «пройден/не пройден», встраивать тесты в CI/CD-пайплайн** Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать; Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований; Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию; *Формировать датасеты из нескольких источников данных, выявлять пропуски, выбросы, несбалансированность классов и другие проблемы обучающей выборки;** *Проектировать и автоматизировать пайплайн предобработки данных для задач машинного обучения.**

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; *Специфику объекта тестирования: вероятностную природу моделей ИИ, виды дрейфа данных, источники недетерминированности, метрики качества моделей и их граничные случаи;** *Методы и уровни тестирования ИИ-систем: юнит-тестирование пайплайнов обработки данных, интеграционное тестирование API и ETL, регрессионное тестирование точности моделей, состязательное тестирование, техники валидации схем и консистентности данных;** *Инструментарий автоматизации и инфраструктуру: Git и Data Version Control для моделей и датасетов, CI/CD-пайплайны с автоматическим запуском тестов, контейнеризацию, логирование и мониторинг ML-сервисов;** *Методы формирования датасетов из нескольких источников данных и критерии оценки качества обучающей выборки;** *Назначение и структуру пайплайнов предобработки данных, обучения, оценки и применения моделей машинного обучения.**

***вариативная часть**

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 810, в том числе в форме практической подготовки 660
час
Из них на освоение МДК 546 час,
в том числе самостоятельная работа 10 час.
Практики, в том числе: учебная 108 час.
производственная (по профилю специальности) 144 час.
Экзамен по модулю 12 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	в т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Работа студентов во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		
				Всего		в том числе				
					Промежуточная аттестация	лабораторные и практические занятий	Курсовые проекты (работы)	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.4	Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	246	184	206	12	118	30	36	-	4
ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.4	Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	192	160	156	-	124	-	36	-	-
ОК 01-ОК 09 ПК 1.4-ПК 1.7	Раздел 3. Тестирование программных модулей	216	160	174	18	124	-	36	-	6
ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7	Производственная практика (по профилю специальности)	144	144						144	
	Экзамен по модулю	12	12	12	12					
	Всего:	810	660	536	42	366	30	108	144	10

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая проект (работа)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта»		**246**
МДК 01.01. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта		**210**
Раздел 1. Искусственный интеллект и анализ данных		**50**
Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления	**Содержание**	**26**
	1. История и эволюция искусственного интеллекта (ИИ). *Ключевые этапы развития: экспертные системы, машинное обучение, глубокое обучение и генеративные модели**	2
	2. Основные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети. *Отличия между аналитическими, прогнозными и генеративными задачами ИИ**	2
	3. Примеры успешного применения ИИ в реальных задачах: распознавание изображений, обработка естественного языка, системы рекомендаций.	2
	4. Этические вопросы и вызовы, связанные с развитием ИИ. *Риски предвзятости данных, непрозрачности алгоритмов, нарушения конфиденциальности и ответственности разработчика**	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	18
	1. Практическое занятие «Анализ примеров успешных решений на основе ИИ»	8
	2. Практическое занятие «Создание базовой модели ИИ для классификации данных»	8
	*3. Практическое занятие «Разработка концепции ИИ-сервиса для решения прикладной задачи»**	*2*
Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных	**Содержание**	**24**
	1. Важность качества данных для ИИ-моделей. *Влияние репрезентативности, полноты и актуальности данных на результат обучения**	2
	2. Методы сбора данных: веб-скрапинг, API, базы данных. *Правовые ограничения, лицензии и требования к хранению полученных данных**	2
	3. Методы предобработки данных: очистка данных, нормализация, кодирование категориальных данных, работа с пропусками и выбросами.	2

	4. Подготовка данных для обучения моделей ИИ. *Разделение выборки, балансировка классов и документирование структуры датасета**	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16
	1. Практическое занятие «Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API»	8
	2. Практическое занятие «Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование»	8
Раздел 2. Алгоритмы и машинное обучение		**114**
Тема 2.1. Основы алгоритмов машинного обучения	**Содержание**	**22**
	1. Виды обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. *Примеры постановки задач для каждого вида обучения и критерии выбора подхода**	2
	2. Основные алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, логистическая регрессия, метод ближайших соседей (kNN), деревья решений, метод опорных векторов (SVM). *Сравнение преимуществ, ограничений и областей применения классических алгоритмов**	2
	3. Кластеризация: k-means, агломеративная кластеризация. *Выбор числа кластеров, оценка качества кластеризации и интерпретация групп данных**	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16
	1. Практическое занятие «Реализация линейной регрессии на реальных данных»	8
	2. Практическое занятие «Применение кластеризации для сегментации данных»	8
Тема 2.2. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов	**Содержание**	**24**
	1. Методы оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые. *Выбор метрик для несбалансированных классов и анализ ошибок классификации**	2
	2. Валидация моделей: кросс-валидация, разделение данных на тренировочные и тестовые. *Стратифицированное разбиение, отложенная выборка и предотвращение переобучения при оценке**	2
	3. Регуляризация моделей: L1 и L2-регуляризация. *Связь регуляризации с уменьшением переобучения и подбором коэффициентов штрафа**	2
	4. Оптимизация гиперпараметров моделей.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	16
	1. Практическое занятие «Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры»	8
	2. Практическое занятие «Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV»	8
	Содержание	**36**

Тема 2.3. Глубокое обучение и нейронные сети	1. Введение в глубокое обучение и нейронные сети.	2
	2. Архитектуры нейронных сетей: многослойные перцептроны (MLP), сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN). *Выбор архитектуры в зависимости от типа данных: табличные данные, изображения, текст и временные ряды**	2
	3. Процессы обучения нейронных сетей: обратное распространение ошибки, стохастический градиентный спуск, функции активации (ReLU, сигмоидальная). *Роль функции потерь, скорости обучения, количества эпох и размера батча**	2
	4. Применение нейронных сетей в задачах классификации, распознавания образов и анализа	2
	временных рядов. *Примеры ограничений нейросетевых моделей и необходимости интерпретации результатов**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	28
	1. Практическое занятие «Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации»	10
	2. Практическое занятие «Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений»	10
	3. Практическое занятие «Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов»	8
Тема 2.4. Проектирование ИИ-систем	**Содержание**	**32**
	1. Принципы проектирования архитектуры ИИ-систем: модульность, масштабируемость, эффективность. *Разделение системы на модули подготовки данных, обучения, инференса и мониторинга**	2
	2. Внедрение ИИ в реальные проекты. *Жизненный цикл ML-проекта от прототипа до эксплуатации и сопровождения модели**	2
	3. Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes.	2
	4. Обеспечение безопасности и надежности ИИ-систем. *Защита данных, контроль доступа, мониторинг сбоев и устойчивость к ошибкам входных данных**	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	24
	1. Практическое занятие «Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости»	8
	2. Практическое занятие «Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker»	8
	3. Практическое занятие «Развертывание ИИ-системы в Kubernetes»	8

Курсовой проект (работа) **Примерная тематика курсовых проектов (работ)** 1. Разработка и обучение нейронной сети для классификации изображений. 2. Создание чат-бота на основе моделей обработки естественного языка. 3. Разработка рекомендательной системы на основе анализа пользовательских данных. 4. Создание системы детекции объектов на видеопотоке с использованием методов компьютерного зрения. 5. Реализация и обучение модели прогнозирования временных рядов (например, прогнозирование спроса или цен). 6. Автоматизация обработки текстов с использованием методов машинного обучения (анализ тональности, выделение сущностей). 7. Оптимизация работы алгоритма на основе моделей reinforcement learning. 8. Создание системы генерации контента (например, текста, изображений) на базе GAN или трансформеров. 9. Разработка системы предсказания медицинских диагнозов на основе данных пациентов. 10. Анализ больших данных и разработка моделей кластеризации или регрессии для выявления закономерностей.		**30**
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении МДК 01.01: Сравнение эффективности алгоритмов на различных наборах данных. Исследование архитектур CNN (для изображений) и RNN (для временных рядов). Анализ этических проблем в ИИ: смещение в данных, "черный ящик". Исследование методов обеспечения конфиденциальности		**4**
Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК.01.01		**12**
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Сбор и предобработка данных из открытых источников для задач машинного обучения. 2. Разработка простых программных модулей для анализа данных с использованием библиотек Python (Pandas, NumPy). 3. Разработка базовых моделей машинного обучения (линейная регрессия, дерево решений) для реальных задач. *4. Аугментация данных и оценка её влияния на качество модели.** *5. Разработка и автоматизация пайплайна.** *6. Оценка качества данных и устранение проблем обучающей выборки.**		**36** 4 4 4 *6* *12* *6*
Раздел 2 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»		**192**
МДК.01.02. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта		**156**
Раздел 1. Основы мобильной разработки		**116**
Тема 1.1. Платформы и инструменты мобильной	**Содержание**	**34**
	1. Введение в мобильную разработку: Android и iOS.	*2*
	*2. Computer Science в контексте мобильной разработки**	*4*

разработки	3. Установка и настройка Android Studio, создание первого Android-приложения.	2
	4. Основы работы с Kotlin и Java для разработки мобильных приложений.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	24
	1. Практическое занятие «Создание первого Android-приложения с базовыми интерфейсами»	12
	2. Практическое занятие «Разработка пользовательского интерфейса для мобильного приложения»	12
Тема 1.2. Интеграция ИИ в мобильные приложения	**Содержание**	**42**
	1. Использование TensorFlow Lite для встраивания моделей ИИ в мобильные приложения	2
	2. Применение предобученных моделей ИИ для распознавания изображений, текста и речи на мобильных устройствах.	2
	3. Оптимизация моделей для работы на мобильных платформах.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	36
	1. Практическое занятие «Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение»	16
	*2. Практическое занятие «Внедрение Room в Android-приложение для взаимодействия с ИИ»**	*4*
	3. Практическое занятие «Оптимизация ИИ-модели для мобильного устройства»	16
Тема 1.3. Разработка интерактивных мобильных ИИ-приложений	**Содержание**	**40**
	1. Взаимодействие с пользователем: разработка интуитивного интерфейса.	4
	2. Применение ИИ в реальном времени: распознавание речи, работа с изображениями.	2
	3. Взаимодействие с сенсорами устройства для получения данных.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	32
	1. Практическое занятие «Разработка мобильного приложения для распознавания изображений»	14
	*2. Практическое занятие «Разработка мобильного приложения для распознавания текста»**	*4*
	3. Практическое занятие «Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение»	14
Раздел 2. Тестирование и развертывание мобильных ИИ-приложений		**38**
Тема 2.1. Развертывание и тестирование мобильных приложений с ИИ	**Содержание**	**38**
	1. Системы контроля версий: Git, GitLab для управления проектом.	2
	2. Автоматизация тестирования мобильных приложений с использованием Espresso и Appium.	2
	3. Развертывание приложений в Play Market и App Store.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	32
	1. Практическое занятие «Автоматизация тестирования мобильного ИИ-приложения с использованием Espresso»	16

	2. Практическое занятие «Развертывание мобильного приложения в Play Market»	16
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по МДК.01.02		**2**
Учебная практика раздела 2 Виды работ 1. Визуализация данных и результатов работы моделей ИИ с использованием Matplotlib. 2. Интеграция предобученной модели машинного обучения в простое мобильное приложение (Android Studio). 3. Разработка прототипа мобильного приложения с элементами ИИ (например, распознавание объектов). *4. Разработка мобильного приложения с элементами ИИ на основе прототипа и развертывание в цифровых магазинах.** *5. Создание интерактивного дашборда для анализа данных и результатов модели.** *6. Оптимизация модели для мобильных устройств.**		**36** 4 4 4 *12* *6* *6*
Раздел 3 «Тестирование программных модулей»		**216**
МДК.01.03. Тестирование программных модулей		**180**
Тема 1.1. Основы тестирования ИИ-систем	**Содержание**	**52**
	1. Виды тестирования: юнит-тесты, интеграционные тесты, системное тестирование.	4
	2. Особенности тестирования ИИ-модулей.	2
	3. Методы оценки качества моделей ИИ: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые.	2
	*4. Тестирование качества данных для ИИ-систем: проверка полноты, корректности, баланса классов и отсутствия утечек данных.**	*2*
	*5. Воспроизводимость результатов ИИ-моделей: фиксация версий данных, параметров обучения, случайных состояний и окружения.**	*2*
	В том числе практических и лабораторных занятий	40
	1. Практическое занятие «Написание юнит-тестов для модели машинного обучения»	20
	*2. Практическое занятие «Юнит-тестирование функций предобработки данных»**	*2*
	3. Практическое занятие «Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой»	18
Тема 1.2. Автоматизация тестирования ИИ-систем	**Содержание**	**52**
	1. Использование инструментов для автоматизации тестирования.	2
	2. Автоматизация тестов в CI/CD пайплайнах с использованием Jenkins и GitLab CI.	4
	3. Тестирование мобильных ИИ-приложений.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	42
	1. Практическое занятие «Интеграция модели ИИ в веб-приложение»	20
	2. Практическое занятие «Тестирование и оптимизация AI-приложения после интеграции»	18
	*3. Практическое занятие «Разработка Regression Test Suite для ML-модели»**	*2*
	*4. Практическое занятие «Создание CI/CD пайплайна для проверки кода модели»**	*2*

Тема 1.3. Интеграционное тестирование ИИ-систем	**Содержание**	**52**
	1. Проведение интеграционных тестов для ИИ-приложений.	4
	2. Тестирование взаимодействия различных модулей в рамках единой системы.	4
	3. Мониторинг и профилирование производительности ИИ-систем.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	42
	1. Практическое занятие «Интеграционное тестирование ИИ-системы с помощью Selenium»	20
	2. Практическое занятие «Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana»	20
	*3. Практическое занятие «Тестирование контрактов API ML-сервиса»**	*2*
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении МДК 01.03: Изучение специфики тестирования ИИ: недетерминированность, зависимость от данных, интерпретируемость. Сравнение традиционного тестирования ПО и тестирования ИИ-моделей. Анализ метрик качества для ИИ (точность, F1-score, AUC-ROC, BLEU для NLP).		**6**
Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК.01.03		**18**
Учебная практика раздела 3 Виды работ 1. Написание и отладка юнит-тестов для программных модулей, реализованных в ИИ-системах. Работа с системами контроля версий (Git, GitHub) для управления проектами. 2. Контейнеризация простых ИИ-приложений с использованием Docker. 3. Внедрение и отладка CI/CD процессов для автоматизированного тестирования.		**36** 4 4 4
*4. Валидация данных и тестирование ETL-пайплайнов для задач машинного обучения.** *5. Интеграционное тестирование REST API ИИ-сервиса.** *6. Нагрузочное тестирование ИИ-модуля и анализ производительности.** *7. Построение пайплайна непрерывного обучения с автоматической валидацией.**		*6* *6* *6* *6*

Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: 1. Сбор и обработка больших объемов данных для обучения моделей ИИ в реальных проектах. 2. Проектирование и реализация моделей машинного и глубокого обучения для решения производственных задач (например, классификация изображений или прогнозирование данных). 3. Оптимизация моделей ИИ для повышения производительности на реальных задачах предприятия. 4. Разработка и внедрение сложных ИИ-приложений для мобильных платформ с использованием TensorFlow Lite или CoreML. 5. Интеграция разработанных ИИ-модулей в существующие информационные системы предприятия. 6. Разработка и публикация мобильных приложений с поддержкой ИИ для Android и iOS. 7. Автоматизация тестирования программных продуктов предприятия с использованием Jenkins и GitLab CI. 8. Проведение интеграционного тестирования для сложных систем ИИ и их взаимодействие с другими модулями. 9. Мониторинг производительности ИИ-приложений в реальных условиях эксплуатации. 10. Разработка и внедрение систем автоматизированного развертывания ИИ-приложений с использованием Docker и Kubernetes.	**144**
Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю	**12**
Всего	**810**

***вариативная часть**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Лаборатория программирования и баз данных
Специализированная мебель:
Экран настенный – 1 шт.
Компьютерные столы – 22 шт.
Стол письменный – 1 шт.
Кресло компьютерное – 22 шт.
Стулья – 1 шт.
Шкаф для документов – 1 шт.
Технические средства обучения:
Персональные компьютеры (моноблоки) – 23 шт.
Мультимедиа проектор – 1шт.
Аудиоколонки – 1шт

2. Лаборатория организации и принципов построения информационных систем
Специализированная мебель:
Компьютерные столы – 16 шт.
Стол письменный – 1 шт.
Кресло компьютерное – 16 шт.
Стулья – 1 шт.
Шкаф для документов – 1 шт.
Экран настенный – 1 шт.
Технические средства обучения:
Автоматизированные рабочие места (АРМ) студентов (моноблоки) – 16 шт.
АРМ преподавателя (моноблок) – 1 шт.
Мультимедиа проектор– 1 шт.
Аудиоколонки – 1шт.

3. Мастерская «Управление данными машинного обучения»
Специализированная мебель:
Лекционные парты – 20 шт.
Стулья – 20 шт.
Стол преподавателя – 1 шт.
Стул преподавателя – 1 шт.
Учебная доска – 1 шт.
Экран настенный – 1 шт.
Технические средства обучения:
Компьютер преподавателя – 1 шт.
Компьютеры обучающихся (ноутбуки) – 20 шт.
Мультимедиа проектор – 1 шт.

Аудиоколонки – 1 шт.

4. Для **МДК.01.01 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта** и **МДК.01.03 Тестирование программных модулей**
Помещение для организации самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет)
Специализированная мебель:
Витрина для книг – 3 шт.
Стол ученический – 24 шт.
Стул - 24 шт.
Шкаф для документов – 3 шт.
Технические средства обучения:
Персональные компьютеры– 24 шт.

3.2. **Информационное обеспечение реализации программы**

Основные печатные и электронные издания:

1. Джонс, Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : практическое руководство / Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипов. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-579-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2012525 (дата обращения: 05.05.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : краткий курс / В. П. Котляров. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 252 с. - ISBN 5-9556-0027-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2155051 (дата обращения: 05.05.2026). – Режим доступа: по подписке.
3. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие / В. П. Котляров. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 248 с. — ISBN 5-9556-0027-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100352 (дата обращения: 05.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2025 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование общих и профессиональных компетенция формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы контроля, в том числе по учебной и производственной практике
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе учебной и производственной практики, защиты курсового проекта. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета, экзамена по модулю.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных требований.	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.	

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Оценка «отлично» – Устная и письменная коммуникация на высоком уровне с учетом особенностей культурного контекста. Оценка «хорошо» – Коммуникация с минимальными грамматическими ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Коммуникация с ограниченным пониманием культурных особенностей.	
ОК 06. 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;	Оценка «отлично» – Демонстрация осознанного гражданского поведения с глубоким пониманием традиционных ценностей. Оценка «хорошо» – Проявление гражданской позиции с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Демонстрация базового понимания гражданской ответственности.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Оценка «отлично» – Эффективное использование экологических знаний, применение принципов устойчивого развития. Оценка «хорошо» – Применение экологических знаний с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Применение экологических знаний на базовом уровне.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Оценка «отлично» – Систематическое использование средств физической культуры, высокий уровень физической подготовленности. Оценка «хорошо» – Использование средств физической культуры с минимальными отклонениями от плана. Оценка «удовлетворительно» – Ограниченное использование средств физической культуры.	
ОК 09. Пользоваться	Оценка «отлично» – Свободное	

профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	использование профессиональной документации на обоих языках. Оценка «хорошо» – Использование документации с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование документации на базовом уровне.	
ПК.1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Оценка "отлично": алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны. Оценка "хорошо": алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения. Оценка "удовлетворительно": алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ.	Экзамен, дифференцированный зачет, экзамен по модулю, практическое задание по разработке алгоритмов в соответствии с техническим заданием, защита курсового проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам
ПК.1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	Оценка "отлично": программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно. Оценка "хорошо": программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны. Оценка "удовлетворительно": программные модули разработаны с существенными доработками.	Экзамен, дифференцированный зачет, экзамен по модулю, практическое задание по разработке программных модулей в соответствии с техническим заданием, защита курсового проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам
ПК.1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием.	Оценка "отлично": код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода. Оценка "хорошо": код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочёты. Оценка "удовлетворительно": код оформлен частично в соответствии с требованиями.	Экзамен, дифференцированный зачет, экзамен по модулю, практическое задание по оформлению программного кода в соответствии с техническим заданием, защита курсового

		проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам
ПК.1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки.	Оценка "отлично": система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно. Оценка "хорошо": система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений. Оценка "удовлетворительно": система контроля версий используется частично или с ошибками.	Экзамен, дифференцированный зачет, экзамен по модулю, практическое задание по использованию системы контроля версий, защита курсового проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам
ПК.1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	Оценка "отлично": отладка выполнена полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована. Оценка "хорошо": отладка выполнена, ошибки устранены, но оптимизация частичная. Оценка "удовлетворительно": отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью.	Экзамен, экзамен по модулю, практическое задание по выполнению отладки программных модулей с использованием специализированных программных средств, защита курсового проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам
ПК.1.6 Выполнять тестирование программного кода.	Оценка "отлично": тестирование выполнено в полном объёме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены. Оценка "хорошо": тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались. Оценка "удовлетворительно": тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены.	Экзамен, экзамен по модулю, практическое задание по тестированию программного кода, защита курсового проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам

ПК.1.7 Составлять тестовые сценарии.	Оценка "отлично": тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования. Оценка "хорошо": тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований. Оценка "удовлетворительно": тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал.	Экзамен, экзамен по модулю, практическое задание по составлению тестовых сценариев, защита курсового проекта, отчетов по практическим работам, учебной и производственной практикам