

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

Владикавказский филиал Финансового университета

СОГЛАСОВАНО

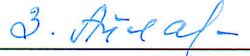
ООО «Экспертно-аналитические  
системы»

Начальник отдела научных  
исследований и образовательной  
деятельности

 М.А. Ковалева  
« 31 » августа 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
Владикавказского филиала  
Финансового университета

 З.К. Айларова  
« 31 » августа 2026 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

Владикавказ 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

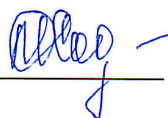
Разработчик:

Зембатова Марина Александровна, преподаватель.

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

Протокол от "28" 08 2026 г. № 1

Председатель предметной (цикловой)  
Комиссии математики и информатики

 М.К. Ходова

## 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 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                               |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста        |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                          |

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код     | Профессиональные компетенции                                                                                              |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВД 01   | Разработка кода для 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.                                                                                             |

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| иметь практический опыт | Разработки, оптимизации и оценки сложности алгоритмов для ИИ-программ. Использования библиотек и инструментов для работы с алгоритмами и данными. Применения структур данных для реализации алгоритмов. Разработки модульных ИИ-систем, соответствующих требованиям производительности и безопасности. Внедрения разработанных ИИ-модулей в комплексные программные системы. |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>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. Управления проектами с использованием систем контроля версий 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. Выполнения статического тестирования программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, в том числе – на наличие обработки исключений. Выполнения тестирования программных модулей в соответствии в тест-планом Генерирования тестовых данных. Выполнения интеграционного тестирования в соответствии с заданием. Выполнения регрессионного тестирования в соответствии с заданием. Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования. Разработки тестовых сценариев в соответствии с тестовым планом, в том числе с применением средств автоматизации проектирования. Разработки тестовых пакетов и заданий на выполнение тестирования. Оценки тестовых данных на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных. Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.</p>                                              |
| уметь | <p>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. Соблюдать при разработке принципы «чистого кода». Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки. Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями. Документировать разработанный программный код. Соблюдать соглашения о наименованиях переменных, функций и классов. Работать с системами контроля версий для управления проектами. 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. Выполнять настройки окружения и подготовку тестовых данных. Фиксировать результаты выполнения тестов и подготавливать отчеты о результатах тестов. Определять уровень критичности дефектов. Разрабатывать автоматизированные тесты для тестирования модулей и/или отдельных функций. Восстанавливать окружение и тесты после сбоя. Проектировать тестовые сценарии на основе тестовых планов. Разрабатывать тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования. Использовать шаблоны для написания тест-кейсов. Оценивать риски при отборе тестов для регрессионного тестирования. Оценивать тесты на соответствие целям тестирования.</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| знать | Основные методы и подходы к построению алгоритмов (типичные поисковые алгоритмы, жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы). Принципы эффективной обработки данных. Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов. Принципы модульного программирования. Языки программирования для разработки модулей. Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ. Основные принципы чистого кода. Стандарты и практики документирования программного обеспечения. Инструменты для автоматической проверки качества кода. Принципы работы распределенных систем контроля версий. Основные команды и операции в системах контроля версий. Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки. Принципы работы отладчиков и логирования. Способы выявления ошибок в программе. Инструменты для отладки кода. Техники выполнения тестовых прогонов. Инструменты и среды выполнения тестирования. Языки разработки автоматизированных тестов. Инструменты для тестирования программного кода. Правила выполнения отчетов о тестировании. Цели, задачи и виды тестирования. Понятие стратегии тестирования. Жизненный цикл дефекта. Основы тест-дизайна: тестовый сценарий, тестовый пакет, чек-лист, основные шаблоны. Основные инструменты проектирования тестов. Методы и подходы к написанию тестов. |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 802, в том числе в форме практической подготовки – 566 часов.

Из них на освоение МДК – 622 часа,

в том числе самостоятельная работа – 80 часа.

Практики, в том числе

- учебная – 36 часов;

- производственная (по профилю специальности) – 144 часа.

Экзамен по модулю/квалификационный экзамен – 28 часов, в том числе консультации – 10 часов.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды компетенций                                           | Наименования разделов профессионального модуля                                   | Суммарный объем нагрузки, час. | в том числе 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 |     |   | Учебная  | Производственная (по профилю специальности) |                        |
| Промежуточная аттестация                                   | Лабораторные и практические занятия                                              | Курсовые проекты (работы)      |                                             |                                                     |             |     |   |          |                                             |                        |
| 1                                                          | 2                                                                                | 3                              | 4                                           | 5                                                   | 6           | 7   | 8 | 9        | 10                                          | 11                     |
| ОК 01; ОК 02;<br>ОК 04; ОК 05;<br>ОК 09<br>ПК 1.1 - ПК 1.5 | Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта    | 280                            | 196                                         | 192                                                 | 12          | 136 | - | 12       | 48                                          | 28                     |
| ОК 01; ОК 02;<br>ОК 04; ОК 05;<br>ОК 09<br>ПК 1.1 - ПК 1.5 | Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта | 264                            | 194                                         | 178                                                 | -           | 134 | - | 12       | 48                                          | 26                     |
| ОК 01; ОК 02;<br>ОК 04; ОК 05;<br>ОК 09<br>ПК 1.6; ПК 1.7  | Раздел 3. Тестирование программных модулей                                       | 230                            | 176                                         | 144                                                 | -           | 116 | - | 12       | 48                                          | 26                     |
| ОК 01; ОК 02;<br>ОК 04; ОК 05;<br>ОК 09<br>ПК 1.1 - ПК 1.7 | Экзамен по модулю                                                                | 28                             | -                                           | 28                                                  | 28          | -   | - | -        | -                                           | -                      |
|                                                            | Всего:                                                                           | 802                            | 566                                         | 542                                                 | 40          | 386 |   | 36       | 144                                         | 80                     |

## 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, курсовой проект (работа)        | Объем часов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                                                                                         | 2                                                                                                                                     | 3           |
| Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта             |                                                                                                                                       | 280         |
| МДК 01.01. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта            |                                                                                                                                       | 192         |
| Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления                            | Содержание                                                                                                                            | 14          |
|                                                                                           | 1. История и эволюция искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети   |             |
|                                                                                           | 2. Этические вопросы и вызовы, связанные с развитием ИИ                                                                               |             |
|                                                                                           | 3. Примеры успешного применения ИИ в реальных задачах: распознавание изображений, обработка естественного языка, системы рекомендаций |             |
|                                                                                           | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                       | 8           |
|                                                                                           | 1. Практическое занятие «Сравнение различных направлений ИИ. Работа с системами рекомендаций»                                         | 2           |
|                                                                                           | 2. Практическое занятие «Демонстрация распознавания изображений»                                                                      | 2           |
|                                                                                           | 3. Практическое занятие «Обработка естественного языка на практике»                                                                   | 2           |
|                                                                                           | 4. Лабораторное занятие «Создание базовой модели ИИ для классификации данных»                                                         | 2           |
| Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных                                             | Содержание                                                                                                                            | 20          |
|                                                                                           | 1. Важность качества данных для ИИ-моделей. Методы сбора данных: веб-скрапинг, API, базы данных                                       |             |
|                                                                                           | 2. Методы предобработки данных: очистка данных, нормализация, кодирование категориальных данных, работа с пропусками и выбросами      |             |
|                                                                                           | 3. Подготовка данных для обучения моделей ИИ                                                                                          |             |
|                                                                                           | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                       | 14          |
|                                                                                           | 1. Лабораторное занятие «Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API. Первичный анализ и визуализация данных.»                   | 2           |

|                                                |                                                                                                                                                                     |    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                | 2.Практическое занятие «Работа с базами данных для сбора информации»                                                                                                | 2  |
|                                                | 3.Лабораторное занятие «Очистка данных и работа с пропусками. Нормализация и стандартизация данных»                                                                 | 2  |
|                                                | 4.Лабораторное занятие «Обработка выбросов и подготовка данных для обучения»                                                                                        | 2  |
|                                                | 5.Практическое занятие «Валидация и контроль качества данных»                                                                                                       | 2  |
|                                                | 6.Лабораторное занятие «Feature engineering — создание новых признаков»                                                                                             | 2  |
|                                                | 7.Лабораторное занятие «Работа с несбалансированными данными»                                                                                                       | 2  |
| Тема 1.3. Основы алгоритмов машинного обучения | Содержание                                                                                                                                                          | 34 |
|                                                | 1. Виды обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением                                                                               |    |
|                                                | 2. Основные алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, логистическая регрессия, метод ближайших соседей (kNN), деревья решений, метод опорных векторов (SVM) |    |
|                                                | 3. Кластеризация: k-means, агломеративная кластеризация                                                                                                             |    |
|                                                | 4. Системы рекомендаций                                                                                                                                             |    |
|                                                | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                     | 26 |
|                                                | 1.Практическое занятие «Реализация линейной регрессии на реальных данных»                                                                                           | 2  |
|                                                | 2.Практическое занятие «Реализация логистической регрессии для классификации»                                                                                       | 2  |
|                                                | 3.Лабораторное занятие «Применение метода k-ближайших соседей (kNN)»                                                                                                | 2  |
|                                                | 4.Практическое занятие «Применение метода опорных векторов (SVM) для классификации»                                                                                 | 2  |
|                                                | 5.Практическое занятие «Наивный байесовский классификатор для текстовых данных»                                                                                     | 2  |
|                                                | 6.Лабораторное занятие «Построение и анализ деревьев решений»                                                                                                       | 2  |
|                                                | 7.Практическое занятие «Ансамблевые методы: случайный лес и градиентный бустинг»                                                                                    | 2  |
|                                                | 8.Лабораторное занятие «Применение кластеризации для сегментации данных»                                                                                            | 2  |
|                                                | 9.Лабораторное занятие «Иерархическая (агломеративная) кластеризация»                                                                                               | 2  |
|                                                | Практическое занятие «Метод главных компонент (PCA) для уменьшения размерности»                                                                                     | 2  |
|                                                | 10.Практическое занятие «Поиск ассоциативных правил (Apriori)»                                                                                                      | 2  |

|                                                          |                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                          | 11.Лабораторное занятие «Построение системы рекомендаций»                                                                                        | 2  |
|                                                          | 12.Лабораторное занятие «Введение в обучение с подкреплением»                                                                                    | 2  |
|                                                          | 13.Лабораторное занятие «Введение в обучение с подкреплением»                                                                                    | 2  |
| Тема 1.4. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов | Содержание.                                                                                                                                      | 32 |
|                                                          | 1. Методы оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые                                                                         |    |
|                                                          | 2. Валидация моделей: кросс-валидация, разделение данных на тренировочные и тестовые                                                             |    |
|                                                          | 3. Регуляризация моделей: L1 и L2-регуляризация.                                                                                                 |    |
|                                                          | 4. Оптимизация гиперпараметров моделей                                                                                                           |    |
|                                                          | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                  | 24 |
|                                                          | 1.Практическое занятие «Разделение данных на обучающую и тестовую выборки»                                                                       | 2  |
|                                                          | 2.Практическое занятие «Кросс-валидация модели»                                                                                                  | 2  |
|                                                          | 3.Практическое занятие «Стратифицированная кросс-валидация»                                                                                      | 2  |
|                                                          | 4.Практическое занятие «Вложенная кросс-валидация (Nested Cross-Validation)»                                                                     | 2  |
|                                                          | 5.Лабораторное занятие «Построение и анализ матрицы ошибок (Confusion Matrix)»                                                                   | 2  |
|                                                          | 6.Лабораторное занятие «Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры»                                                             | 2  |
|                                                          | 7.Лабораторное занятие «Анализ кривых Precision-Recall»                                                                                          | 2  |
|                                                          | 8.Лабораторное занятие «Построение кривых обучения (Learning Curves)»                                                                            | 2  |
|                                                          | 9.Практическое занятие «Применение регуляризации в моделях»                                                                                      | 2  |
|                                                          | 10.Лабораторное занятие «Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV»                                                         | 2  |
|                                                          | 11.Лабораторное занятие «Калибровка вероятностей модели»                                                                                         | 2  |
|                                                          | 12.Практическое занятие «Валидация на временных рядах (Time Series Split)»                                                                       | 2  |
| Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети             | Содержание                                                                                                                                       | 38 |
|                                                          | 1. Введение в глубокое обучение и нейронные сети                                                                                                 |    |
|                                                          | 2. Архитектуры нейронных сетей: многослойные перцептроны (MLP), сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN)               |    |
|                                                          | 3. Процессы обучения нейронных сетей: обратное распространение ошибки, стохастический градиентный спуск, функции активации (ReLU, сигмоидальная) |    |

|                                       |                                                                                                        |    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                       | 4. Применение нейронных сетей в задачах классификации, распознавания образов и анализа временных рядов |    |
|                                       | В том числе практических и лабораторных занятий                                                        | 30 |
|                                       | 1.Практическое занятие «Построение и визуализация архитектуры нейронной сети»                          | 2  |
|                                       | 2.Практическое занятие «Исследование процесса обучения нейронной сети»                                 | 2  |
|                                       | 3.Практическое занятие «Исследование процесса обучения нейронной сети»                                 | 2  |
|                                       | 4.Практическое занятие «Исследование функций активации»                                                | 2  |
|                                       | 5.Практическое занятие «Оптимизаторы для обучения нейронных сетей»                                     | 2  |
|                                       | 6.Практическое занятие «Применение регуляризации в нейронных сетях»                                    | 2  |
|                                       | 7.Практическое занятие «Пакетная нормализация (Batch Normalization)»                                   | 2  |
|                                       | 8. Лабораторное занятие «Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений»             | 2  |
|                                       | 9.Практическое занятие «Сверточные фильтры и визуализация признаков»                                   | 2  |
|                                       | 10. Лабораторное занятие «Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов»          | 2  |
|                                       | 11.Практическое занятие «LSTM сети для обработки последовательностей»                                  | 2  |
|                                       | 12.Практическое занятие «Автоэнкодеры для сжатия данных»                                               | 2  |
|                                       | 13.Практическое занятие «Аугментация данных»                                                           | 2  |
|                                       | 14.Практическое занятие «Transfer learning с предобученными сетями»                                    | 2  |
|                                       | 15. Лабораторное занятие «Сохранение и развертывание нейросети»                                        | 2  |
| Тема 1.6.<br>Проектирование ИИ-систем | Содержание                                                                                             | 42 |
|                                       | 1. Принципы проектирования архитектуры ИИ-систем: модульность, масштабируемость, эффективность         |    |
|                                       | 2. Внедрение ИИ в реальные проекты                                                                     |    |
|                                       | 3. Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes                                             |    |
|                                       | 4. Обеспечение безопасности и надежности ИИ-систем                                                     |    |
|                                       | В том числе практических и лабораторных занятий                                                        | 34 |
|                                       | 1.Практическое занятие «Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и                   | 2  |

|                                                                                |                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                | масштабируемости»                                                                                                                                                |    |
|                                                                                | 2.Практическое занятие «Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker»                                                                                       | 2  |
|                                                                                | 3.Практическое занятие «Развертывание ИИ-системы в Kubernetes»                                                                                                   | 2  |
|                                                                                | 4. Лабораторное занятие «Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности»                                                                             | 2  |
|                                                                                | 5. Лабораторное занятие «Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом масштабируемости»                                                                        | 2  |
|                                                                                | 6. Лабораторное занятие «Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker»                                                                                      | 2  |
|                                                                                | 7.Практическое занятие «Обеспечение безопасности ИИ-системы»                                                                                                     | 2  |
|                                                                                | 8.Практическое занятие «Мониторинг и обеспечение надежности ИИ-системы»                                                                                          | 2  |
|                                                                                | 9.Практическое занятие «Разработка микросервисной архитектуры для ИИ-системы»                                                                                    | 2  |
|                                                                                | 10.Практическое занятие «Создание CI/CD пайплайна для машинного обучения»                                                                                        | 2  |
|                                                                                | 11.Практическое занятие «Версионирование моделей и данных с MLflow/DVC»                                                                                          | 2  |
|                                                                                | 12. Лабораторное занятие «Проектирование REST API для ИИ-сервиса»                                                                                                | 2  |
|                                                                                | 13.Практическое занятие «Оптимизация ресурсов и управление затратами в облачной инфраструктуре»                                                                  | 2  |
|                                                                                | 14.Практическое занятие «Стратегии резервного копирования и аварийного восстановления»                                                                           | 2  |
|                                                                                | 15.Практическое занятие «Интеграция очереди сообщений (RabbitMQ/Kafka)»                                                                                          | 2  |
|                                                                                | 16.Практическое занятие «Нагрузочное тестирование»                                                                                                               | 2  |
|                                                                                | 17. Лабораторное занятие «А/В тестирование моделей»                                                                                                              | 2  |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 1 |                                                                                                                                                                  | 28 |
| Подготовка сообщения (доклада, реферата) или презентации по теме:              |                                                                                                                                                                  |    |
| 1.                                                                             | «История развития искусственного интеллекта: от Тьюринга до наших дней»                                                                                          | 3  |
| 2.                                                                             | «Этические проблемы и вызовы современного ИИ: предвзятость, приватность, безопасность»                                                                           | 3  |
| 3.                                                                             | «Применение ИИ в различных отраслях: медицина, финансы, транспорт, образование» / «Основные направления ИИ: сравнительный анализ машинного и глубокого обучения» | 3  |
| 4.                                                                             | «Методы веб-скрапинга: правовые и технические аспекты»,                                                                                                          | 3  |
| 5.                                                                             | «Feature engineering: искусство создания признаков для моделей»                                                                                                  | 3  |

|                                                                                   |                                                                                              |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.                                                                                | «Обучение с учителем, без учителя и с подкреплением: сравнительный анализ»                   | 3         |
| 7.                                                                                | «Проблема переобучения и методы борьбы с ним»                                                | 3         |
| 8.                                                                                | «Трансформеры и внимание: революция в обработке естественного языка»                         | 3         |
| 9.                                                                                | «Безопасность ИИ-систем: уязвимости и методы защиты»                                         | 4         |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК 01.01.</b>                    |                                                                                              | <b>12</b> |
| в том числе консультации                                                          |                                                                                              | <b>4</b>  |
| Учебная практика раздела 1                                                        |                                                                                              | 12        |
| Виды работ                                                                        |                                                                                              |           |
| Сбор и предобработка данных из открытых источников.                               |                                                                                              | 2         |
| Разработка программных модулей для анализа данных.                                |                                                                                              | 2         |
| Разработка базовых моделей машинного обучения.                                    |                                                                                              | 4         |
| Визуализация результатов работы моделей ИИ.                                       |                                                                                              | 2         |
| Написание юнит-тестов для ИИ-модулей                                              |                                                                                              | 2         |
| Производственная практика (по профилю специальности) раздела 1                    |                                                                                              | 48        |
| Виды работ                                                                        |                                                                                              |           |
| Сбор и обработка больших объемов данных для обучения моделей ИИ.                  |                                                                                              | 4         |
| Feature engineering и создание признаков.                                         |                                                                                              | 8         |
| Проектирование и реализация моделей машинного обучения.                           |                                                                                              | 8         |
| Разработка моделей глубокого обучения.                                            |                                                                                              | 8         |
| Оптимизация моделей ИИ для повышения производительности.                          |                                                                                              | 6         |
| Валидация и тестирование моделей.                                                 |                                                                                              | 6         |
| Разработка пайплайна машинного обучения.                                          |                                                                                              | 8         |
| Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта  |                                                                                              | 264       |
| МДК.01.02. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта |                                                                                              | 178       |
| Тема 2.1.<br>Платформы и инструменты мобильной разработки                         | Содержание                                                                                   | 28        |
|                                                                                   | 1. Введение в мобильную разработку: Android                                                  |           |
|                                                                                   | 2. Введение в мобильную разработку: iOS                                                      |           |
|                                                                                   | 3. Установка и настройка Android Studio, создание первого Android-приложения                 |           |
|                                                                                   | 4. Основы работы с Kotlin и Java для разработки мобильных приложений                         |           |
|                                                                                   | В том числе практических и лабораторных занятий                                              | 20        |
|                                                                                   | 1. Практическое занятие «Исследование структуры Android-проекта и конфигурации Gradle»       | 2         |
|                                                                                   | 2. Практическое занятие «Основы программирования на Kotlin для Android»                      | 2         |
|                                                                                   | 3. Практическое занятие «Создание первого Android-приложения с базовыми интерфейсами»        | 2         |
|                                                                                   | 4. Лабораторное занятие «Работа с ресурсами Android-приложения (строки, цвета, стили, темы)» | 2         |

|                                                         |                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                         | 5. Лабораторное занятие «Работа с макетами (ConstraintLayout, адаптивная верстка)»                          | 2  |
|                                                         | 6. Практическое занятие «Работа с основными UI-компонентами (RecyclerView, CardView, Navigation)»           | 2  |
|                                                         | 7. Практическое занятие «Обработка событий и взаимодействие с пользователем»                                | 2  |
|                                                         | 8. Лабораторное занятие «Создание многоэкранных приложений с Navigation Component»                          | 2  |
|                                                         | 9. Практическое занятие «Внедрение темной темы и поддержка доступности (Accessibility)»                     | 2  |
|                                                         | 10. Лабораторное занятие «Отладка и профилирование Android-приложения (Logcat, Debugger, Layout Inspector)» | 2  |
| Тема 2.2.<br>Интеграция ИИ в<br>мобильные<br>приложения | Содержание                                                                                                  | 38 |
|                                                         | 1. Использование TensorFlow Lite для встраивания моделей ИИ в мобильные приложения                          |    |
|                                                         | 2. Применение предобученных моделей ИИ для распознавания изображений на мобильных устройствах               |    |
|                                                         | 3. Применение предобученных моделей ИИ для распознавания текста и речи на мобильных устройствах             |    |
|                                                         | 4. Оптимизация моделей для работы на мобильных платформах                                                   |    |
|                                                         | В том числе практических и лабораторных занятий                                                             | 30 |
|                                                         | 1. Практическое занятие «Подготовка среды для TensorFlow Lite и конвертация базовой модели»                 | 2  |
|                                                         | 2. Практическое занятие «Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение»                             | 2  |
|                                                         | 3. Лабораторное занятие «Интеграция камеры для передачи видеопотока в ИИ-модель (CameraX + TFLite)»         | 2  |
|                                                         | 4. Практическое занятие «Использование предобученной модели для классификации изображений»                  | 2  |
|                                                         | 5. Практическое занятие «Работа с моделью обнаружения объектов в реальном времени»                          | 2  |
|                                                         | 6. Лабораторное занятие «Интеграция модели распознавания текста (OCR)»                                      | 2  |
|                                                         | 7. Лабораторное занятие «Интеграция модели перевода текста»                                                 | 2  |
|                                                         | 8. Лабораторное занятие «Внедрение распознавания речи»                                                      | 2  |
|                                                         | 9. Лабораторное занятие «Оптимизация ИИ-модели: квантизация и прунинг»                                      | 2  |

|                                                            |                                                                                                                                 |    |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                            | 10.Практическое занятие «Аппаратное ускорение инференса (GPU Delegate, NNAPI)»                                                  | 2  |
|                                                            | 11. Лабораторное занятие «Профилирование производительности ИИ-модели (латентность, память, батарея)»                           | 2  |
|                                                            | 12.Практическое занятие «Использование облачных AI API»                                                                         | 2  |
|                                                            | 13.Практическое занятие «Реализация гибридной архитектуры (онлайн/офлайн)»                                                      | 2  |
|                                                            | 14. Лабораторное занятие «Создание собственной модели для мобильного приложения»                                                | 2  |
|                                                            | 15.Практическое занятие «Динамическая загрузка и обновление ИИ-моделей без перевыпуска приложения»                              | 2  |
| Тема 2.3. Разработка интерактивных мобильных ИИ-приложений | Содержание                                                                                                                      | 26 |
|                                                            | 1. Взаимодействие с пользователем: разработка интуитивного интерфейса                                                           |    |
|                                                            | 2. Применение ИИ в реальном времени: распознавание речи, работа с изображениями                                                 |    |
|                                                            | 3. Взаимодействие с сенсорами устройства для получения данных                                                                   |    |
|                                                            | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                 | 20 |
|                                                            | 1.Практическое занятие «Проектирование интуитивного пользовательского интерфейса. Реализация обратной связи в реальном времени» | 2  |
|                                                            | 2.Практическое занятие «Реализация обратной связи в реальном времени»                                                           | 2  |
|                                                            | 3.Практическое занятие «Приложение для распознавания жестов»                                                                    | 2  |
|                                                            | 4. Лабораторное занятие «Разработка приложения с дополненной реальностью»                                                       | 2  |
|                                                            | 5.Практическое занятие «Обработка естественного языка в приложении»                                                             | 2  |
|                                                            | 6. Лабораторное занятие «Создание голосового помощника»                                                                         | 2  |
|                                                            | 7.Практическое занятие «Работа с сенсорами устройства»                                                                          | 2  |
|                                                            | 8. Лабораторное занятие «Создание умной системы уведомлений на основе поведения пользователя»                                   | 2  |
|                                                            | 9. Лабораторное занятие «Создание умного рекомендательного приложения»                                                          | 2  |
|                                                            | 10. Лабораторное занятие «Создание приложения для умного дома с ИИ»                                                             | 2  |
| Тема 2.4. Развертывание мобильных                          | Содержание                                                                                                                      | 28 |
|                                                            | 1. Системы контроля версий для управления проектом                                                                              |    |
|                                                            | 2. Подготовка приложения к публикации                                                                                           |    |

|                                                                      |                                                                                                                         |    |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| приложений с ИИ                                                      | 3. Сборка и оптимизация приложения                                                                                      |    |
|                                                                      | 4. Мониторинг и аналитика после релиза                                                                                  |    |
|                                                                      | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                         | 20 |
|                                                                      | 1.Практическое занятие «Автоматизация тестирования приложения»                                                          | 2  |
|                                                                      | 2.Практическое занятие «Настройка CI/CD для мобильного приложения»                                                      | 2  |
|                                                                      | 3.Практическое занятие «Оптимизация размера приложения»                                                                 | 2  |
|                                                                      | 4.Практическое занятие «Подготовка приложения к публикации»                                                             | 2  |
|                                                                      | 5.Практическое занятие «Подпись Android-приложения»                                                                     | 2  |
|                                                                      | 6.Лабораторное занятие «Организация бета-тестирования через Google Play Console»                                        | 2  |
|                                                                      | 7.Практическое занятие «Публикация в Google Play Console»                                                               | 2  |
|                                                                      | 8.Практическое занятие «Публикация в Apple App Store»                                                                   | 2  |
|                                                                      | 9.Лабораторное занятие «Мониторинг приложения после релиза (Crashlytics, ANR, ресурсный дашборд)»                       | 2  |
|                                                                      | 10.Практическое занятие «Настройка автоматических хотфиксов и техподдержки сборок»                                      | 2  |
| Тема 2.5.<br>Безопасность и защита данных в мобильных ИИ-приложениях | Содержание                                                                                                              | 26 |
|                                                                      | 1. Основы безопасности мобильных приложений: аутентификация, авторизация, шифрование данных. Защита персональных данных |    |
|                                                                      | 2. Безопасность ИИ-моделей: защита моделей от кражи, атаки на модели, безопасный инференс                               |    |
|                                                                      | 3. Практические аспекты безопасности: безопасное хранение данных, защита сетевого трафика, работа с API ключами         |    |
|                                                                      | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                         | 20 |
|                                                                      | 1.Практическое занятие «Реализация аутентификации пользователей»                                                        | 2  |
|                                                                      | 2.Практическое занятие «Биометрическая аутентификация»                                                                  | 2  |
|                                                                      | 3.Практическое занятие «Шифрование локальных данных приложения»                                                         | 2  |
|                                                                      | 4.Практическое занятие «Защита персональных данных пользователей»                                                       | 2  |
|                                                                      | 5.Практическое занятие «Безопасная работа с камерой и микрофоном»                                                       | 2  |
|                                                                      | 6.Практическое занятие «Защита ИИ-модели от несанкционированного доступа»                                               | 2  |

|                                                                          |                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                          | 7.Практическое занятие «Обнаружение и предотвращение атак на приложение»                             | 2  |
|                                                                          | 8.Практическое занятие «Защита сетевого трафика и безопасное хранение API-ключей»                    | 2  |
|                                                                          | 9. Лабораторное занятие «Логирование и мониторинг безопасности»                                      | 2  |
|                                                                          | 10. Лабораторное занятие «Тестирование на проникновение (Pentest) приложения»                        | 2  |
| Тема 2.6. Проектная деятельность и сопровождение мобильных ИИ-приложений | Содержание                                                                                           | 32 |
|                                                                          | 1. Жизненный цикл мобильного ИИ-приложения: планирование, разработка, тестирование, релиз, поддержка |    |
|                                                                          | 2. Работа в команде разработки: системы контроля версий, code review, agile-методологии              |    |
|                                                                          | 3. Сбор и анализ обратной связи: метрики качества, аналитика, улучшение приложения                   |    |
|                                                                          | 4. Поддержка и развитие приложения: исправление ошибок, выпуск обновлений, масштабирование           |    |
|                                                                          | В том числе практических и лабораторных занятий                                                      | 24 |
|                                                                          | 1.Практическое занятие «Планирование мобильного ИИ-проекта»                                          | 2  |
|                                                                          | 2.Практическое занятие «Проектирование пользовательского опыта (UX/UI)»                              | 2  |
|                                                                          | 3.Практическое занятие «Работа в команде с Git (GitFlow, Code Review, Merge Requests)»               | 2  |
|                                                                          | 4. Лабораторное занятие «Написание технической документации»                                         | 2  |
|                                                                          | 5. Лабораторное занятие «Интеграция аналитики в приложение»                                          | 2  |
|                                                                          | 6.Практическое занятие «Сбор и анализ обратной связи пользователей»                                  | 2  |
|                                                                          | 7. Лабораторное занятие «Оптимизация производительности приложения на основе телеметрии»             | 2  |
|                                                                          | 8.Практическое занятие «Локализация приложения»                                                      | 2  |
|                                                                          | 9. Лабораторное занятие «Создание системы уведомлений (архитектура каналов и приоритетов)»           | 2  |
|                                                                          | 10.Практическое занятие «А/В тестирование функций приложения»                                        | 2  |
|                                                                          | 11. Лабораторное занятие «Разработка стратегии обновлений»                                           | 2  |
|                                                                          | 12.Практическое занятие «Масштабирование архитектуры и управление жизненным циклом продукта»         | 2  |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 2.<br>Подготовка сообщения (доклада, реферата) или презентации по теме: |                                                                                                                                            | 26  |
| 1. «Сравнительный анализ платформ мобильной разработки: Android vs iOS»,                                                                             |                                                                                                                                            | 2   |
| 2. «Локализация приложений: адаптация для разных рынков»,                                                                                            |                                                                                                                                            | 2   |
| 3. «Монетизация мобильных приложений: модели и стратегии»,                                                                                           |                                                                                                                                            | 2   |
| 4. «Сравнительный анализ фреймворков для ИИ на мобильных устройствах»,                                                                               |                                                                                                                                            | 2   |
| 5. «Edge AI: запуск нейронных сетей на мобильных устройствах»,                                                                                       |                                                                                                                                            | 2   |
| 6. «Тенденции развития мобильной ИИ-разработки в 2024-2025»,                                                                                         |                                                                                                                                            | 2   |
| 7. «Этические аспекты внедрения ИИ в мобильные приложения»,                                                                                          |                                                                                                                                            | 2   |
| 8. «Оптимизация потребления батареи в ИИ-приложениях»,                                                                                               |                                                                                                                                            | 2   |
| 9. «Offline-first архитектура для мобильных ИИ-приложений»,                                                                                          |                                                                                                                                            | 2   |
| 10. «Прогрессивные веб-приложения (PWA) с ИИ-функционалом»,                                                                                          |                                                                                                                                            | 4   |
| 11. «Будущее мобильной разработки: тренды и технологии»                                                                                              |                                                                                                                                            | 4   |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по МДК 01.02</b>                                                                      |                                                                                                                                            | -   |
| Учебная практика раздела 2<br>Виды работ                                                                                                             |                                                                                                                                            | 12  |
| Установка и настройка среды разработки.                                                                                                              |                                                                                                                                            | 2   |
| Разработка пользовательского интерфейса.                                                                                                             |                                                                                                                                            | 4   |
| Интеграция предобученной модели в мобильное приложение.                                                                                              |                                                                                                                                            | 2   |
| Разработка прототипа мобильного приложения с ИИ.                                                                                                     |                                                                                                                                            | 2   |
| Работа с системами контроля версий.                                                                                                                  |                                                                                                                                            | 2   |
| Производственная практика (по профилю специальности) раздела 2<br>Виды работ                                                                         |                                                                                                                                            | 48  |
| Проектирование архитектуры мобильного ИИ-приложения.                                                                                                 |                                                                                                                                            | 6   |
| Разработка сложных ИИ-приложений для мобильных платформ.                                                                                             |                                                                                                                                            | 6   |
| Интеграция ИИ-моделей в существующие информационные системы.                                                                                         |                                                                                                                                            | 6   |
| Оптимизация ИИ-моделей для мобильных устройств.                                                                                                      |                                                                                                                                            | 6   |
| Разработка и публикация мобильных приложений.                                                                                                        |                                                                                                                                            | 6   |
| Внедрение систем аналитики и мониторинга.                                                                                                            |                                                                                                                                            | 6   |
| Обеспечение безопасности мобильного приложения.                                                                                                      |                                                                                                                                            | 6   |
| Отладка мобильного ИИ-приложения.                                                                                                                    |                                                                                                                                            | 6   |
| Раздел 3. Тестирование программных модулей                                                                                                           |                                                                                                                                            | 230 |
| МДК.01.03. Тестирование программных модулей                                                                                                          |                                                                                                                                            | 144 |
| Тема 3.1. Основы тестирования программных приложений                                                                                                 | Содержание                                                                                                                                 | 24  |
|                                                                                                                                                      | 1. Понятие качества программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 25051). Метрики качества. Определение целей тестирования. Уровни тестирования |     |
|                                                                                                                                                      | 2. Виды тестирования: модульное, интеграционное, системное, приемочное. Типы тестирования,                                                 |     |

|                                                                    |                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                    | основанные на спецификациях                                                                                                |    |
|                                                                    | 3. Тестирование производительности, регрессионное тестирование и управление дефектами.                                     |    |
|                                                                    | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                            | 18 |
|                                                                    | 1.Практическое занятие «Определение целей тестирования для каждого уровня и вида тестирования»                             | 2  |
|                                                                    | 2.Лабораторное занятие «Расчет метрик качества программного обеспечения по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25051»                           | 2  |
|                                                                    | 3.Практическое занятие «Классификация видов тестирования для проекта»                                                      | 2  |
|                                                                    | 4.Лабораторное занятие «Тестирование на основе сценариев использования»                                                    | 2  |
|                                                                    | 5.Практическое занятие «Построение диаграммы причинно-следственных связей»                                                 | 2  |
|                                                                    | 6.Лабораторное занятие «Тестирование производительности: нагрузочное тестирование»                                         | 2  |
|                                                                    | 7.Лабораторное занятие «Стресс-тестирование и тестирование отказоустойчивости»                                             | 2  |
|                                                                    | 8.Практическое занятие «Управление дефектами: жизненный цикл и оценка серьезности»                                         | 2  |
|                                                                    | 9.Практическое занятие «Планирование регрессионного тестирования»                                                          | 2  |
| Тема 3.2.<br>Планирование тестирования и проектирование артефактов | Содержание                                                                                                                 | 16 |
|                                                                    | 1. Стратегия тестирования, тестовый план, чек-листы и пакеты.<br>2. Шаблоны тестов и инструменты проектирования сценариев. |    |
|                                                                    | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                            | 14 |
|                                                                    | 1.Практическое занятие «Разработка тестовой стратегии проекта»                                                             | 2  |
|                                                                    | 2.Лабораторное занятие «Создание тестового плана»                                                                          | 2  |
|                                                                    | 3.Практическое занятие «Разработка чек-листов для тестирования»                                                            | 2  |
|                                                                    | 4.Лабораторное занятие «Создание тестового пакета и задания на тестирование»                                               | 2  |
|                                                                    | 5.Практическое занятие «Подготовка тестового сценария»                                                                     | 2  |
|                                                                    | 6.Лабораторное занятие «Разработка шаблонов тестов»                                                                        | 2  |
|                                                                    | 7.Практическое занятие «Оценка покрытия тестами требований»                                                                | 2  |

|                                                        |                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Тема 3.3.<br>Спецификационные<br>методы тест-дизайна   | Содержание                                                                             | 30 |
|                                                        | 1. Техники «черного ящика»: эквивалентное разбиение и анализ граничных значений.       |    |
|                                                        | 2. Таблицы решений и тестирование переходов состояний                                  |    |
|                                                        | 3. Комбинирование техник тест-дизайна и оценка покрытия кода                           |    |
|                                                        | В том числе практических и лабораторных занятий                                        | 24 |
|                                                        | 1. Практическое занятие «Метод эквивалентного разбиения»                               | 2  |
|                                                        | 2. Лабораторное занятие «Анализ граничных значений»                                    | 2  |
|                                                        | 3. Практическое занятие «Использование таблиц решений»                                 | 2  |
|                                                        | 4. Лабораторное занятие «Тестирование переходов состояний»                             | 2  |
|                                                        | 5. Практическое занятие «Тестирование на основе сценариев использования (Use Case)»    | 2  |
|                                                        | 6. Практическое занятие «Применение диаграмм причинно-следственных связей на практике» | 2  |
|                                                        | 7. Практическое занятие «Комбинирование техник тест-дизайна»                           | 2  |
|                                                        | 8. Лабораторное занятие «Тестирование функциональных требований»                       | 2  |
|                                                        | 9. Лабораторное занятие «Тестирование интеграционных взаимодействий»                   | 2  |
|                                                        | 10. Практическое занятие «Оценка покрытия тестами бизнес-логики»                       | 2  |
|                                                        | 11. Лабораторное занятие «Рефакторинг тестовых сценариев»                              | 2  |
|                                                        | 12. Лабораторное занятие «Комплексное применение техник тест-дизайна»                  | 2  |
| Тема 3.4.<br>Особенности<br>тестирования ИИ-<br>систем | Содержание                                                                             | 30 |
|                                                        | 1. Метрики классификации: матрица ошибок, Accuracy, Precision, Recall, F1-score        |    |
|                                                        | 2. ROC-кривая, AUC и анализ пороговых значений                                         |    |
|                                                        | 3. Метрики регрессии (MAE, MAPE) и кластеризации. Оценка сложности модели.             |    |
|                                                        | В том числе практических и лабораторных занятий                                        | 24 |
|                                                        | 1. Практическое занятие «Построение и анализ матрицы ошибок (Confusion Matrix)»        | 2  |
|                                                        | 2. Практическое занятие «Расчет метрик точности: Accuracy, Precision, Recall»          | 2  |
|                                                        | 3. Практическое занятие «Расчет F1-score и анализ баланса Precision-Recall»            | 2  |

|                                                          |                                                                                       |    |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                          | 4.Практическое занятие «Построение и визуализация ROC-кривой»                         | 2  |
|                                                          | 5.Лабораторное занятие «Расчет AUC-площади под ROC-кривой»                            | 2  |
|                                                          | 6.Практическое занятие «Оценка качества модели при различных пороговых значениях»     | 2  |
|                                                          | 7.Практическое занятие «Метрики оценки моделей регрессии (MAE, RMSE)»                 | 2  |
|                                                          | 8.Практическое занятие «Расчет MAPE и анализ процентной погрешности»                  | 2  |
|                                                          | 9.Лабораторное занятие «Оценка оптимальной сложности модели (Bias-Variance Tradeoff)» | 2  |
|                                                          | 10.Практическое занятие «Метрики оценки качества кластеризации»                       | 2  |
|                                                          | 11.Лабораторное занятие «Валидация прогнозов классификатора и анализ ошибок»          | 2  |
|                                                          | 12.Лабораторное занятие «Оценка калибровки вероятностей и уверенности модели»         | 2  |
| Тема 3.5.<br>Автоматизация<br>тестирования ИИ-<br>систем | Содержание                                                                            | 22 |
|                                                          | 1. Инструменты автоматизации, генераторы тестовых данных и мок-интеграции.            |    |
|                                                          | 2. Автоматизация в CI/CD, параметризация и специфика тестирования мобильных ИИ.       |    |
|                                                          | В том числе практических и лабораторных занятий                                       | 18 |
|                                                          | 1.Практическое занятие «Выбор инструментов для автоматизации тестирования»            | 2  |
|                                                          | 2.Лабораторное занятие «Разработка юнит-тестов для модели машинного обучения»         | 2  |
|                                                          | 3.Лабораторное занятие «Параметризованное тестирование ИИ-моделей»                    | 2  |
|                                                          | 4.Лабораторное занятие «Тестирование данных и пайплайнов предобработки»               | 2  |
|                                                          | 5.Практическое занятие «Генераторы синтетических тестовых данных для ИИ»              | 2  |
|                                                          | 6.Практическое занятие «Мок-тестирование внешних зависимостей и API»                  | 2  |
|                                                          | 7.Практическое занятие «Интеграционное тестирование ИИ-системы»                       | 2  |
|                                                          | 8.Практическое занятие «Автоматизация регрессионного тестирования моделей»            | 2  |
|                                                          | 9.Практическое занятие «Настройка генерации отчетов в CI/CD пайплайне»                | 2  |
| Тема 3.6.<br>Тестирование ИИ-                            | Содержание                                                                            | 22 |
|                                                          | 1. Тестовые стенды, заглушки, E2E-тестирование и                                      |    |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| приложений                                                                                                                                           | кросс-платформенность                                                                                             |    |
|                                                                                                                                                      | 2. Мониторинг, профилирование, безопасность и A/B-тестирование в production                                       |    |
|                                                                                                                                                      | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                   | 18 |
|                                                                                                                                                      | 1.Практическое занятие «Настройка тестового окружения и заглушек»                                                 | 2  |
|                                                                                                                                                      | 2.Лабораторное занятие «E2E тестирование ИИ-приложения»                                                           | 2  |
|                                                                                                                                                      | 3.Лабораторное занятие «Тестирование отказоустойчивости ИИ-системы»                                               | 2  |
|                                                                                                                                                      | 4.Лабораторное занятие «Кросс-платформенное тестирование ИИ-интерфейсов»                                          | 2  |
|                                                                                                                                                      | 5.Лабораторное занятие «Оценка UX и интерпретируемости решений (XAI)»                                             | 2  |
|                                                                                                                                                      | 6.Практическое занятие «Тестирование API ИИ-сервиса (Postman/SoapUI)»                                             | 2  |
|                                                                                                                                                      | 7.Лабораторное занятие «Тестирование масштабируемости и нагрузки ИИ-системы»                                      | 2  |
|                                                                                                                                                      | 8.Лабораторное занятие «A/B тестирование ИИ-моделей и анализ бизнес-метрик»                                       | 2  |
|                                                                                                                                                      | 9.Лабораторное занятие «Комплексное приемочное тестирование ИИ-приложения перед релизом»                          | 2  |
| Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 3.<br>Подготовка сообщения (доклада, реферата) или презентации по теме: |                                                                                                                   | 26 |
|                                                                                                                                                      | 1. «Чем тестирование ИИ отличается от тестирования традиционного ПО»,                                             | 2  |
|                                                                                                                                                      | 2. «Дрейф данных (Data Drift): мониторинг и предотвращение»,                                                      | 2  |
|                                                                                                                                                      | 3. «Тестирование пайплайнов данных: особенности и методы»,                                                        | 2  |
|                                                                                                                                                      | 4. «Моки и стабы в тестировании ИИ-систем»,                                                                       | 2  |
|                                                                                                                                                      | 5. «Автоматизация тестирования API для ИИ-моделей», / «Парадокс автоматизации: когда автоматизация неэффективна». | 2  |
|                                                                                                                                                      | 6. «E2E тестирование: полный цикл проверки приложения»,                                                           | 2  |
|                                                                                                                                                      | 7. «Сравнительный анализ инструментов тестирования ИИ-моделей»,                                                   | 2  |
|                                                                                                                                                      | 8. «Автоматическая генерация тестов для нейронных сетей»,                                                         | 2  |
|                                                                                                                                                      | 9. «Тестирование рекомендательных систем: метрики и подходы»,                                                     | 2  |
|                                                                                                                                                      | 10. «Тестирование NLP-моделей: особенности обработки естественного языка»,                                        | 2  |
|                                                                                                                                                      | 11. «Тестирование компьютерного зрения: методы валидации»,                                                        | 2  |
|                                                                                                                                                      | 12. «Роль тестировщика в команде разработки ИИ-продуктов»                                                         | 2  |
|                                                                                                                                                      | 13. «Тестирование голосовых помощников и чат-ботов», / «Перспективы развития автоматизированного тестирования ИИ» | 2  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по МДК 01.03</b>                                                                      |                                                                                                                   | -  |

|                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Учебная практика раздела 3                                                                                                 | 12         |
| Виды работ                                                                                                                 |            |
| Разработка тестовых сценариев.                                                                                             | 2          |
| Ручное тестирование ИИ-модулей.                                                                                            | 4          |
| Автоматизация тестирования.                                                                                                | 2          |
| Тестирование производительности.                                                                                           | 2          |
| Документирование результатов тестирования.                                                                                 | 2          |
| Производственная практика (по профилю специальности) раздела 3                                                             | 48         |
| Виды работ                                                                                                                 |            |
| Разработка стратегии тестирования ИИ-систем.                                                                               | 4          |
| Автоматизация тестирования программных продуктов.                                                                          | 6          |
| Проведение интеграционного тестирования сложных систем ИИ.                                                                 | 6          |
| Тестирование качества ИИ-моделей.                                                                                          | 6          |
| Нагрузочное и стресс-тестирование.                                                                                         | 6          |
| Тестирование безопасности ИИ-приложений.                                                                                   | 6          |
| Мониторинг производительности в реальных условиях.                                                                         | 6          |
| Разработка и внедрение систем автоматизированного развертывания.                                                           | 4          |
| Документирование процесса тестирования                                                                                     | 4          |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по учебной практике</b>                                     | -          |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по производственной практике (по профилю специальности)</b> | -          |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю</b>                                                                 | <b>28</b>  |
| <b>в том числе консультации</b>                                                                                            | <b>10</b>  |
| <b>Всего</b>                                                                                                               | <b>802</b> |

### **3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующее специальное помещение:

- учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации, оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения  
**(Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей)**

##### Специализированная мебель:

Стол студенческий (двухместный) – 15 шт.

Стол одно-тумбовый (учительский) – 1 шт.

Стул – 30 шт.

Стул для преподавателя – 1 шт.

Шкаф для хранения учебной и методической литературы – 1 шт.

Кафедра – 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

##### Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 1 шт.

Мультимедийный проектор – 1 шт.

- Лаборатория «Программирования и баз данных»

##### Специализированная мебель:

Стол компьютерный (одноместный) – 20 шт.

Стул – 34 шт.

Стол учительский – 1 шт.

Стул для преподавателя – 1 шт.

Стол студенческий (двухместный) – 7 шт.

Шкаф для хранения учебной и методической литературы – 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

##### Технические средства обучения:

Моноблоки (для обучающихся) – 20 шт.

Моноблок (для преподавателя) – 1 шт.

Мультимедийный проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

- Лаборатория «Организации и принципов построения информационных систем»

Специализированная мебель:

Стол компьютерный (одноместный) – 20 шт.

Стул – 30 шт.

Стол учительский – 1 шт.

Стул для преподавателя – 1 шт.

Стол студенческий (двухместный) – 5 шт.

Шкаф для хранения учебной и методической литературы – 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Технические средства обучения:

Моноблоки (для обучающихся) – 20 шт.

Моноблок (для преподавателя) – 1 шт.

Мультимедийный проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

**Помещение для самостоятельной работы** (Библиотека, читальный зал с выходом в интернет)

Специализированная мебель:

Стол – 20 шт.

Стул – 40 шт.

Столы для автоматизированных рабочих мест (двухместные) – 6 шт.

Шкаф для книг – 4 шт.

Стеллаж книжный – 13 шт.

Стеллаж выставочный – 4 шт.

Каталожный шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 6 шт.

Телевизор – 1 шт.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд Владикавказского филиала Финуниверситета имеет печатные, электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

Основные печатные и электронные издания:

1. 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, 2026. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/590238> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.
2. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100352> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. — Текст: электронный.
3. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/566082> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.
4. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебник для вузов / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/561336> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.
5. 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, 2026. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/590238> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.
6. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/590253> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.
7. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100352> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. — Текст: электронный.

8. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — 4-е изд. — Москва: Юрайт, 2025. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20429-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/563861> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.

9. Фризен, И. Г. Основы алгоритмизации и программирования (среда PascalABC.NET): учебное пособие / И.Г. Фризен. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 392 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-005-4. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1902735> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Znanium.com — Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 6-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2024. - 130 с. - ISBN 978-5-93208-797-8. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2178502> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Znanium.com — Текст: электронный.

2. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804> — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. — Текст: электронный.

3. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2212387> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Znanium.com — Текст: электронный.

4. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20362-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/584914> – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.

5. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-

5-534-16941-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/561434> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

6. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100352> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. – Текст: электронный.

7. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2212387> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Znanium.com – Текст: электронный.

8. Емелина, Е. И. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е. И. Емелина. — Москва: КноРус, 2025. — 267 с. — ISBN 978-5-406-14483-1. — URL: <https://book.ru/book/957274> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. – Текст: электронный.

9. 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, 2026. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/590238> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

10. Ночка, Е. И. Основы алгоритмизации и программирования. Ответы на контрольные вопросы: учебник / Е.И. Ночка. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 59 с.: ISBN 978-5-906818-82-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/772548> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Znanium.com – Текст: электронный.

11. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16941-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/561434> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

12. Зыков, С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16031-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/560815> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

13. Иванова, Г. С. Программирование: учебник / Г. С. Иванова. — Москва: КноРус, 2022. — 426 с. — ISBN 978-5-406-09829-5. — URL: <https://book.ru/book/943869> —Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. – Текст: электронный.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU: <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система Znanium: <http://www.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН»: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»: <https://www.biblio-online.ru>
5. Электронная библиотека издательского дома «Гребенников»: <https://grebennikon.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <https://e.lanbook.com>
7. Информационно-правовая система «Гарант»: <https://www.garant.ru>

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

| Код и наименование общих и профессиональных компетенций, 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 | <p>Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, выполнены все учебные задания.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме,</p> | <p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>-устный опрос;</p> <p>-письменный опрос;</p> <p>-выполнение практических заданий по темам;</p> <p>-оценка</p> |

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 02.<br>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты.<br>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты.<br>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание дисциплины не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты. | самостоятельной работы<br><br>Наблюдение за деятельностью обучающегося на практике. Анализ документов, подтверждающих выполнение соответствующих работ (отчет по практике, индивидуальное задание по практике, дневник по практике, характеристики-отзыв о прохождении практики, аттестационный лист с оценкой уровня сформированности компетенций).<br><br><b>Промежуточная аттестация</b> в форме защиты отчёта по учебной и производственной практике (по профилю специальности)<br><br><b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена по междисциплинарному курсу<br><br><b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена по модулю |
| ОК 04<br>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОК 05<br>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОК 09.<br>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК 1.1.<br>Формировать алгоритмы разработки                                                                                                                            | Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Текущий контроль:</b><br>-устный опрос;<br>-письменный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>программных модулей в соответствии с техническим заданием.</p>                          | <p>программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты</p> | <p>опрос;<br/>-выполнение практических заданий по темам;<br/>-оценка самостоятельной работы</p> <p>Наблюдение за деятельностью обучающегося на практике. Анализ документов, подтверждающих выполнение соответствующих работ (отчет по практике, индивидуальное задание по практике, дневник по практике, характеристики-отзыв о прохождении практики, аттестационный лист с оценкой уровня сформированности компетенций).</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> в форме защиты отчёта по учебной и производственной практике (по профилю специальности)</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена по междисциплинарному курсу</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена по</p> |
| <p>ПК 1.2.<br/>Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.</p> | <p>Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                          | <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (программные модули разработаны с существенными доработками), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты</p> | модулю |
| ПК 1.3. Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием. | <p>Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                              | <p>мелкие недочёты), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (код оформлен частично в соответствии с требованиями), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p>ПК 1.4.<br/>Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки.</p> | <p>Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические</p> |  |

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                        | <p>навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (система контроля версий используется частично или с ошибками), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| ПК 1.5. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств. | <p>Оценка <b>«отлично»</b> - теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (отладка выполнена полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (отладка выполнена, ошибки устранены, но оптимизация частичная), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> -</p> |  |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                   | теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| ПК 1.6. Выполнять тестирование программного кода. | <p>Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (тестирование выполнено в полном объёме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты</p> |  |
| ПК 1.7. Составлять тестовые сценарии.             | Оценка <b>«отлично»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения, все предусмотренные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>программой обучения задания выполнены полностью, соответствуют поставленной задаче (тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> -теоретическое содержание модуля освоено полностью, сформированы необходимые практические навыки и умения не в полном объеме, выполнены все учебные задания, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, сформированы в основном необходимые практические навыки и умения, выполнено большинство учебных заданий, при выполнении которых были обнаружены ошибки и недочёты (тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал), необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> - теоретическое содержание модуля не освоено, не сформированы необходимые практические навыки и умения, выполненные учебные задания содержат ошибки и недочёты</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|