

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Факультет среднего профессионального образования



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета СПО, к.т.н.

*С.Л. Поляков* С.Л. Поляков

«17» октября 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»**

образовательной программы

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

<u>Объем профессионального модуля, часов</u>	1182
Учебные занятия, часов	614
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	308
в т.ч. курсовой проект, часов	20
Самостоятельная работа, часов	50
Практика, часов	468
в т.ч. учебная практика, часов	216
в т.ч. производственная практика, часов	252

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе  
ФГОС по специальности среднего профессионального образования

Интеграция решений с применением технологий  
искусственного интеллекта

09.02.13

*код*

*наименование специальности(ей)*

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией вычислительной техники

и программирования

Протокол № 3 от 14.10.2025 г.

Председатель: *И.Л. Рохманько* /Рохманько И.Л./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 3 от 15.10.2025 г.

Председатель: *С.М. Шелешнева* /Шелешнева С.М./

Разработчики:

Бартасевич И.Г., преподаватель высшей квалификационной категории

Опалева У.С., преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) по специальности 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта» в части освоения основного вида деятельности (ВД) **Разработка кода для обучения искусственного интеллекта** и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

### **Перечень общих компетенций:**

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

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **Перечень профессиональных компетенций:**

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.

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими общими и профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

<b>Код ПК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>	<b>Владеть навыками</b>
ПК 1.1	Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. Применять методы алгоритмизации для	Основные методы и подходы к построению алгоритмов (типовые поисковые алгоритмы, жадные алгоритмы, динамическое	Разработки, оптимизации и оценки сложности алгоритмов для ИИ-программ. Использования библиотек и инструментов для

	решения задач программирования. Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.	программирование, рекурсивные подходы). Принципы эффективной обработки данных. Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов.	работы с алгоритмами и данными (например: Pandas, NumPy, Scikit-learn). Применения структур данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.
ПК 1.2	Реализовывать программные модули на основе требований технического задания. Соблюдать при разработке принципы «чистого кода». Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.	Принципы модульного программирования. Языки программирования для разработки модулей. Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ.	Разработки модульных ИИ-систем, соответствующих требованиям производительности и безопасности. Внедрения разработанных ИИ-модулей в комплексные программные системы. Оптимизации кода и работы с интерфейсами для взаимодействия между модулями.
ПК 1.3	Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями. Документировать разработанный программный код. Соблюдать соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).	Основные принципы чистого кода (Clean Code). Стандарты и практики документирования программного обеспечения. Инструменты для автоматической проверки качества кода (например, PyLint, ESLint).	Оформления, документирования и структурирования кода для последующей поддержки. Использования инструментов статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества. Работы с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).
ПК 1.4	Работать с системами контроля версий для управления проектами. Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений. Разрешать конфликты при слиянии кода.	Принципы работы распределенных систем контроля версий. Основные команды и операции в системах контроля версий (например: commit, pull, push, merge). Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки.	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.

ПК 1.5	<p>Использовать инструменты для отладки программного кода.</p> <p>Идентифицировать и исправлять ошибки в программе.</p> <p>Применять методы логирования для анализа выполнения программ.</p>	<p>Принципы работы отладчиков и логирования.</p> <p>Способы выявления ошибок в программе (отладка по шагам, точки останова).</p> <p>Инструменты для отладки кода (например, PyCharm, Visual Studio Debugger).</p>	<p>Отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки.</p> <p>Применения методов логирования и профилирования производительности.</p> <p>Использования специальных средств для отладки многопоточных программ.</p>
ПК 1.6	<p>Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).</p> <p>Выполнять настройки окружения и подготовку тестовых данных</p> <p>Фиксировать результаты выполнения тестов и подготавливать отчеты о результатах тестов.</p> <p>Определять уровень критичности дефектов.</p> <p>Разрабатывать автоматизированные тесты для тестирования модулей и/или отдельных функций</p> <p>Восстанавливать окружение и тесты после сбоя</p>	<p>Техники выполнения тестовых прогонов.</p> <p>Инструменты и среды выполнения тестирования</p> <p>Языки разработки автоматизированных тестов</p> <p>Инструменты для тестирования программного кода.</p> <p>Правила выполнения отчетов о тестировании</p>	<p>Выполнения статического тестирования программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, в том числе – на наличие обработки исключений</p> <p>Выполнения тестирования программных модулей в соответствии в тест-планом</p> <p>Генерирования тестовых данных</p> <p>Выполнения интеграционного тестирования в соответствии с заданием</p> <p>Выполнения регрессионного тестирования в соответствии с заданием.</p> <p>Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.</p>
ПК 1.7	<p>Проектировать тестовые сценарии на основе тестовых планов.</p> <p>Разрабатывать тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования.</p> <p>Использовать шаблоны для написания тест-кейсов.</p> <p>Оценивать риски при отборе тестов для</p>	<p>Цели, задачи и виды тестирования. Понятие стратегии тестирования.</p> <p>Жизненный цикл дефекта.</p> <p>Основы тест-дизайна: тестовый сценарий, тестовый пакет, чек-лист, основные шаблоны.</p> <p>Основные инструменты проектирования тестов.</p>	<p>Разработки тестовых сценариев в соответствии с тестовым планом (тестирование производительности, надежности, UI-тестирование), в том числе с применением средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработки тестовых пакетов и заданий на</p>

	регрессионного тестирования. Оценивать тесты на соответствие целям тестирования.	Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development).	выполнение тестирования. Оценки тестовых данных на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных. Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.
--	--	---	---

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

Всего часов – 1182, в том числе:

учебные занятия, часов – 614;

самостоятельной работы обучающегося, часов – 50;

учебной и производственной практики, часов – 468.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
ПК 1.1 – ПК 1.7 ОК01-ОК05, ОК09	Раздел 1 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	363	320	160				27
	Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	186	166	84	20			12
	Раздел 3. Тестирование программных модулей	147	128	64				11
ПК1.1 – ПК 1.6 ОК01-ОК05, ОК09	Учебная практика	216				216		
ПК 1.1 – ПК 1.7 ОК01-ОК05, ОК09	Производственная практика, часов	252					252	
ПК 1.1 – ПК 1.7	Экзамен по профессиональному модулю	18						
	<b>Всего:</b>	1182	614	308	20	216	252	50

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта</b>		<b>363/160</b>	
<b>Тема 1.1. Введение в язык программирования Python. Определение, основные парадигмы и подходы к описанию.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–ПК 1.3, ОК01-ОК05
	1. Понятие жизненного цикла программного обеспечения (ЖЦ ПО). Этапы ЖЦ ПО. Парадигмы и подходы к описанию языка программирования Python. Структура программы на Python. Форматированный вывод, ввод данных пользователем.	2	
	2. Переменные и области видимости. Основные алгоритмические конструкции языка Python. Карта типов данных. Подключение модулей. Основные операции.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа №1. Работа с консолью Python.	8	
	2. Лабораторная работа №2. Программирование линейных задач.		
3. Лабораторная работа №3. Программирование разветвляющихся задач.			
4. Лабораторная работа №4. Программирование циклических задач.			
<b>Тема 1.2 Выполнение операций с последовательностями и отображениями. Использование библиотеки NumPy для работы ИИ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–ПК 1.3
	1. Создание и обработка объектов определённого типа в Python. Операции класса «str», строковые методы. Регулярные выражения. Шифрование строк.	4	
	2. Работа со списками, кортежами, множествами, словарями. Заполнение, перебор элементов, использование генераторов. Встроенные методы.	4	
	3. Библиотека NumPy. Использование для работы с Big Data (большими данными) в машинном обучении и работе искусственного интеллекта (ИИ).	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа №5. Операции со строками. Использование регулярных выражений в Python.	8	
	2. Лабораторная работа №6. Операции со списками, кортежами, множествами.		
	3. Лабораторная работа №7. Работа со структурным типом данных – словарём.		
4. Лабораторная работа №8. Применение библиотеки NumPy в задачах ИИ.			
<b>Тема 1.3 Реализация ООП. Паттерны проектирования. Использование классов для программирования нейрона.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–ПК 1.3
	1. Основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП). Классы: основные понятия. Наследование, полиморфизм, инкапсуляция.	2	
	2. Назначение и виды паттернов проектирования программного кода. Основные шаблоны: порождающие, структурные, поведенческие. Разбор поведенческого паттерна.	2	
	3. Использование классов для программирования нейрона. Пример.	2	

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа №9. Реализация классов для решения задач.	8	
	2. Лабораторная работа №10. Применение принципов наследования классов.		
	3. Лабораторная работа №11. Использование поведенческих шаблонов.		
	4. Лабораторная работа №12. Создание объектов класса Neuron.		
<b>Тема 1.4 Работа с файлами в Python. Загрузка, выгрузка данных из различных форматов. Использование библиотеки pandas для считывания и сохранения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–ПК 1.3
	1. Работа с простыми текстовыми файлами в Python: чтение и запись.	2	
	2. Использование модуля pandas для выгрузки данных из CSV, Excel, JSON-файлов. Выполнение первичного анализа. Обработка исключительных ситуаций.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа №13. Использование загружаемых данных (файлы txt) в задачах со структурными типами.	4	
2. Лабораторная работа №14. Применение pandas для считывания данных.			
<b>Тема 1.5. Событийно-управляемое программирование. Правила разработки интерфейсов пользователя. Визуализация данных с помощью pandas.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–ПК 1.3
	1. Событийно-управляемое программирование. Элементы управления. Диалоговые окна. Обработчики событий. Библиотека tkinter. Основные виджеты.	4	
	2. Принципы разработки интерфейсов пользователя. Эвристические правила Якоба Нильсена. Понятие юзабилити, UI/UX. Сервисы для построения юзерфлоу.	2	
	3. Использование pandas для визуализация данных в область графического интерфейса пользователя.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа №15. Разработка приложения с использованием текстовых компонентов.	8	
	2. Лабораторная работа №16. Создание простейшего оконного интерфейса.		
	3. Лабораторная работа №17. Отображение визуальных данных в области графического окна с применением возможностей pandas.		
4. Лабораторная работа №18. Разработка игрового приложения.			
<b>Тема 1.6 Профилирование и оптимизация программного кода.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–ПК 1.3
	1. Понятие оптимизации программного кода. Факторы.	2	
	2. Методы оптимизации программного кода. Память. Библиотеки. Документирование.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	1. Лабораторная работа №19. Оптимизация программного кода на Python. Изучение параметров профилирования кода. Использование генераторов.		
	2. Лабораторная работа №20.		
	3. Лабораторная работа №21. Профилирование отдельных модулей на Python.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1:</b>		11	
– Отработка лекционных примеров;			
– Получение перечня встроенных имён в Python;			
– Изучение методов библиотеки NumPy;			
– Подготовка данных для выгрузки из форматов CSV, Excel, JSON;			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение методов библиотеки pandas;</li> <li>– Знакомство с сервисом для построения юзерфлоу.</li> </ul>		
<b>Тема 1.7. Введение в искусственный интеллект и его направления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК1.1 ПК1.2
	1. История и эволюция искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети.	6	
	2. Примеры успешного применения ИИ в реальных задачах: распознавание изображений, обработка естественного языка, системы рекомендаций.		
	3. Этические вопросы и вызовы, связанные с развитием ИИ.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
Лабораторная работа №1 (2 ч) Анализ примеров успешных решений на основе ИИ.			
Лабораторная работа №2 (2 ч) Создание базовой модели ИИ для классификации данных.			
<b>Тема 1.8. Методы сбора данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ПК1.1- ПК1.4
	1. Методы сбора данных: веб-скрапинг, API, базы данных.	10	
	2. Браузер. HTML. HTTP.		
	3. DOM. Инструменты разработчика.		
	4. Регулярные выражения.		
	5. Парсинг HTML.		
	6. Автоматизация: запуск скриптов по расписанию.		
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
Лабораторная работа №3 Сбор данных с использованием веб-скрапинга.	2		
Лабораторная работа №4 (Сбор данных с использованием API.	4		
Лабораторная работа №5 Настройка запуска скриптов по расписанию.	2		
<b>Тема 1.9. Предобработка данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	ПК1.1- ПК1.4
	1. Важность качества данных для ИИ-моделей. Подготовка данных для обучения моделей ИИ.	12	
	2. Работа с несовершенными реальными наборами данных. Методы предобработки данных.		
	3. Предобработка данных: очистка данных, нормализация, кодирование категориальных данных.		
	4. Предобработка данных: работа с пропусками и выбросами, поиск дубликатов, преобразование типов данных.		
	5. Подготовка числовых данных.		
6. Подготовка текстовых данных. Токенизация. Стемминг. Лемматизация. Векторизация.			
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
Лабораторная работа №6. Предобработка числовых данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование. Работа с пропусками. Определение аномальных значений (“ящик с усами”). Преобразование типов данных. Поиск дубликатов.	6		
Лабораторная работа №7 Предобработка текстовых данных. Токенизация. Удаление Стоп-слов. Стемминг. Лемматизация. Векторизация.	4		
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>	ПК1.1-

<b>Тема 1.10. Исследовательский анализ данных</b>	1. Визуализация данных с помощью гистограмм и ящиков с усами. 2. Изучение срезов данных (метод query()). 3. Группировка данных. Сводные таблицы. Получение выводов по сгруппированным данным. 4. Работа с несколькими источниками данных. Объединение таблиц. 5. Нахождение взаимосвязей разных параметров в данных. Корреляция. Матрица рассеяния. 6. Валидация результатов.	12	ПК1.4
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Лабораторная работа №8. Построение графиков и выводов. Гистограммы, распределения, диаграммы размаха.	2	
	Лабораторная работа №9. Изучение срезов данных (метод query()). Срез по данным из внешнего словаря.	4	
	Лабораторная работа №10. Работа с несколькими источниками данных. Объединение таблиц (методы merge() и join())	4	
	Лабораторная работа №11. Группировка данных (метод groupby()). Сводные таблицы (метод pivot table())	4	
	Лабораторная работа №12. Взаимосвязь данных: корреляция, матрица диаграмм рассеяния, тепловая карта.	2	
	Лабораторная работа №13. Валидация результатов.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1 темы 1.1.8 - 1.1.11:</b> – Сбор и анализ данных из открытых источников. (Kaggle, Роснавык)		<b>6</b>	
<b>Тема 1.11. Статистический анализ данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ПК1.1- ПК1.4
	1. Описательная статистика. Непрерывные и дискретные переменные. Гистограммы частот и плотностей. 2. Математическое ожидание. Дисперсия. Стандартное отклонение. Скошенность наборов данных. 3. Закон больших чисел. Биномиальный эксперимент. Нормальное распределение. Аппроксимация биномиального распределения нормальным. 4. Проверка гипотез. Случайные и стратифицированные выборки. 5. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке. Выборочное распределение. 6. Центральная предельная теорема. Формулирование и проверка гипотез. Уровень статистической значимости.	12	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	12	
Лабораторная работа 1. Определение статистических показателей дискретных и непрерывных случайных величин. Построение гистограмм.			
Лабораторная работа 2. Закон больших чисел. Биномиальный эксперимент. Аппроксимация биномиального распределения нормальным.			
Лабораторная работа 3. Проверка двусторонней гипотезы. (Python: t-тест)			
Лабораторная работа 4. Проверка односторонних гипотез. (Python)			
Лабораторная работа 5. Проверка гипотезы о равенстве средних двух генеральных			

	совокупностей. Лабораторная работа 6. Проверка гипотезы о равенстве средних для зависимых (парных) выборок.		
<b>Тема 1.12. Основы алгоритмов машинного обучения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ПК1.1- ПК1.4
	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.	12	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	12	
	Лабораторная работа №1. Реализация линейной регрессии на реальных данных.		
	Лабораторная работа №2. Применение кластеризации для сегментации данных.		
Лабораторная работа №3. Построение образовательной траектории			
Лабораторная работа №4. Построение рекомендательной системы			
<b>Тема 1.13. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ПК1.1- ПК1.7
	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.	12	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	12	
	Практическая работа №5. Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры.		
	Практическая работа №6. Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV.		
<b>Тема 1.14. Глубокое обучение и нейронные сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ПК1.1- ПК1.7
	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.	12	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	12	
	Практическая работа №7. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации.		
	Практическая работа №8. Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений.		
Практическая работа №9. Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов.			

<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сравнение различных методов анализа</li> <li>– Подбор примеров использования различных алгоритмов машинного обучения</li> <li>– Работа с интернет источниками для сбора данных</li> </ul>		<b>6</b>	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 1.15. Введение в проектирование ИИ-систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ПК1.1-ПК1.7
	1. Основные концепции проектирования ИИ: определение и цели проектирования ИИ-систем. Отличия традиционных систем от интеллектуальных. Этапы жизненного цикла разработки ИИ-системы. Подходы к проектированию ИИ: Архитектуры и структуры ИИ-систем. Компоненты ИИ-систем: восприятие, рассуждение, принятие решений, поведение. Выбор подхода к решению конкретной проблемы (символьные методы, статистический подход, гибридные решения).	8	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Лабораторная работа 1. Анализ требований и постановка целей проекта. Использование диаграмм UML и BPMN для описания процессов. Лабораторная работа 2. Моделирование архитектуры ИИ-систем.	8	
<b>Тема 1.16. Проектирование ИИ-систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>40</b>	
	1. Принципы проектирования архитектуры ИИ-систем: модульность, масштабируемость, эффективность. 2. Внедрение ИИ в реальные проекты. 3. Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes. Обеспечение безопасности и надежности ИИ-систем.	22	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Лабораторная работа 3. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости.	18	
	Лабораторная работа 4. Создание прототипов и минимально жизнеспособных продуктов (MVP)		
	Лабораторная работа 5. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker.		
Лабораторная работа 6. Развертывание ИИ-системы в Kubernetes.			
<b>Тема 1.18. Этические и правовые аспекты проектирования ИИ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Этика и ответственность разработчиков. Проблемы этики в разработке ИИ-систем. Риски внедрения ИИ и способы их предотвращения. Международные стандарты и законодательство в области ИИ	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Лабораторная работа 7. Определение рисков внедрения ИИ и их предотвращение с учетом законодательства в области ИИ.	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>			
– установка ПО для развертывания и контейнеризации ИИ-систем		<b>4</b>	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	

<b>Экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Раздел 2 Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта</b>		<b>186/84</b>	
<b>Тема 1. Основные инструменты мобильной разработки. Язык программирования Kotlin.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ОК 01, ОК 02, ОК09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	Особенности ОС Android	2	
	Создание виртуальных устройств Android(AVD)	2	
	Компоненты и структура Android-приложения	2	
	Язык программирования Kotlin. Типы данных. Операторы	2	
	Работа с классами в Kotlin	2	
	Работа с коллекциями в Kotlin	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Лабораторная работа №1. Установка среды разработки. Создание виртуальных устройств Android</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 2. Создание пользовательского интерфейса</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>38</b>	
	Объект View. компоновка	2	
	Основные виджеты: TextView, EditText, Button, CheckBox, RadioButton	2	
	Обработка событий пользовательского интерфейса	2	
	Создание меню	2	
	Использование намерений	2	
	Чтение и сохранение файлов	2	
	Хранение строковых ресурсов, цветов, размеров, стилей	2	
	Локализация строк. Класс android.util.Log	2	
	Material Design – основные принципы.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ:</b>	<b>20</b>	
	Использование различных виджетов при создании мобильного приложения по макету	4	
	Разработка мобильного приложения с использованием намерений	4	
	Разработка приложения с меню	4	
	Локализация приложения	4	
	Создании мобильного приложения по макету(Material Design)	4	
<b>Тема 3. Хранение данных в локальной базе данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Использование класса SQLiteOpenHelper	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Сохранение данных в базе данных	4	
	Сохранение данных в базе данных(использование библиотеки Room)	4	
<b>Тема 4. Интеграция ИИ в мобильные приложения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>	
	Использование TensorFlow Lite для встраивания моделей ИИ в мобильные приложения.	4	
	Применение предобученных моделей ИИ для распознавания изображений, текста и речи на мобильных устройствах.	4	
	Оптимизация моделей для работы на мобильных платформах.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>18</b>	
	Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение.	6	

	Оптимизация ИИ-модели для мобильного устройства.	6	
	Внедрение ML Kit	6	
<b>Тема 5. Разработка интерактивных мобильных ИИ-приложений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	
	Взаимодействие с пользователем: разработка интуитивного интерфейса. Создание списков	2	
	Применение ИИ в реальном времени: распознавание речи, работа с изображениями.	4	
	Взаимодействие с сенсорами устройства для получения данных	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Разработка мобильного приложения для распознавания изображений.	4	
	Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение.	4	
<b>Тема 6. Работа с фрагментами. Взаимодействие с API</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям	2	
	Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16</b>	
	Разработка приложений с использованием фрагментов	4	
	Работа с Postman	6	
	Разработка приложения для взаимодействия со сторонними API.	6	
<b>Тема 7. Развертывание мобильных приложений с ИИ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Системы контроля версий для управления проектом.	2	
	Развертывание приложений в магазинах мобильных приложений.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	
	Автоматизация тестирования мобильного ИИ-приложения.	4	
	Развертывание мобильного приложения в магазинах мобильных приложений.	6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 2</b>		12	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работа с системами контроля версий для управления проектами.</li> <li>– Контейнеризация простых мобильных ИИ-приложений.</li> </ul>			
<b>Примерная тематика курсовых работ</b>		<b>20</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка мобильного приложения Трекер питания с ИИ(распознавание еды по фото)</li> <li>2. Разработка мобильного приложения для сети кофеен с ИИ(персонализация меню — оно подстраивается под вкусы пользователя и учитывает время суток)</li> <li>3. Разработка мобильного приложения для планирования путешествий с ИИ(прогнозирует изменение цен на авиабилеты и советует, когда их лучше бронировать).</li> <li>4. Разработка мобильного приложения «ИИ-генератор изображений»</li> <li>5. Разработка мобильного приложения «ИИ-тренер по английскому языку»</li> <li>6. Разработка мобильного приложения для создания музыки по текстовым запросам</li> <li>7. Разработка мобильного приложения для преобразования голоса в речь с поддержкой ИИ</li> <li>8. Разработка мобильного приложения с ИИ для обработки фотографий с помощью различных фильтров</li> <li>9. Разработка мобильного приложения «Виртуальный собеседник на базе ИИ»</li> <li>10. Разработка мобильного приложения с ИИ для отслеживания приема лекарств.</li> </ol>			

<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Раздел 3 Тестирование программных модулей</b>		<b>147/64</b>	
<b>Тема 3.1. Основы тестирования программных приложений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 1.7
	1. Понятие качества программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 25051). Метрики качества. Определение целей тестирования. Уровни тестирования.	2	
	2. Виды тестирования: модульное, интеграционное, системное, приемочное. Типы тестирования, основанные на спецификациях.	2	
	3. Тестирование на основе сценариев использования. Тестирование на основе диаграммы причинно-следственных связей.	2	
	4. Виды тестирования производительности.	2	
	5. Регрессионное тестирование. Жизненный цикл дефекта. Уровни серьезности дефектов.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Лабораторная работа 1. Ознакомление с основными видами дефектов.	2	
	Лабораторная работа 2. Определение целей тестирования для каждого уровня и вида тестирования.	4	
	Лабораторная работа 3. Подготовка первых тест-кейсов вручную и тестирование программы в соответствии с условиями задачи.	2	
<b>Тема 3.2. Основы тест-дизайна</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7
	1. Понятие стратегии тестирования. Тестовый сценарий. Тестовый план. Чек-лист. Тестовый пакет, задание на тестирование	2	
	2. Шаблоны тестов. Основные инструменты проектирования тестов	2	
	3. «Черный ящик» или типы, основанные на спецификациях: эквивалентное разбиение, анализ граничных значений, использование таблиц решений, диаграммы причинно-следственных связей, тестирование переходов состояний, тестирование на основе сценариев использования	2	
	4. Документация в процессе тестирования. Создание и ведение документации по тестированию. Типы документов: планы тестирования, сценарии тестов, отчеты о дефектах. Важность документирования для прозрачности процессов и улучшения коммуникации.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	Лабораторная работа 4. Подготовка тестового пакета и задания на тестирование	4	
	Лабораторная работа 5. Разработка плана тестирования для реального проекта или прототипа ПО. Подготовка сценариев тестирования. Оформление отчетов о дефектах.	4	
<b>Тема 3.3. Особенности тестирования ИИ-систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>	ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 1.6 ПК 1.7
	Основные метрики оценки качества моделей. Матрица ошибок (confusion matrix) и её компоненты.	2	
	Точность (Accuracy, Precision), недостатки метрик. Отклик (Recall или TPR, False Positive Rate, F1-score)	2	

	Оценка качества модели при различных пороговых значениях: AUC-площадь (Area Under Curve) под кривой рабочих характеристик модели (ROC-кривой Receiver Operating Characteristics curve). Ограничения применения. Другие методы интерполяции	2	
	Метрики регрессии, обучение линейной регрессии	2	
	Средняя абсолютная погрешность (MAE - Mean Absolute Error). Средняя абсолютная процентная погрешность (MAPE - Mean Absolute Percentage Error). Другие оценки средних. Ограничения методов. Оптимальная сложность модели	2	
	Метрики кластеризации	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>	
	Лабораторная работа 6. Обучение и прогноз модели логистической регрессии	4	
	Лабораторная работа 7. Построение и визуализация матрицы ошибок	4	
	Лабораторная работа 8. Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой.	4	
<b>Тема 3.4. Автоматизация тестирования ИИ-систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>	ПК 1.1
	Инструменты для автоматизации выполнения тестовых примеров. Автоматизация тестов в CI/CD. Генераторы данных	6	ПК 1.2
	Тестирование мобильных ИИ-приложений. Основные проблемы AI-инструментов	4	ПК 1.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>	ПК 1.5
	Лабораторная работа 9. Разработка юнит-тестов для модели машинного обучения.	6	ПК 1.6
	Лабораторная работа 10. Интеграция модели ИИ в веб-приложение.	6	ПК 1.7
<b>часть 2 - 5 семестр</b>			
<b>Тема 3.5. Тестирование ИИ-приложений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>40</b>	ПК 1.1
	Понятие настройки окружения. Заглушки. Тестовые стенды. E2E тесты.	4	ПК 1.5
	Тестирование отказоустойчивости, стресс-тестирование, тестирование безопасности.	6	ПК 1.6
	Инструменты автоматизации тестирования веб-приложений с ИИ (Selenium, SOAPUI, Postman)	6	ПК 1.7
	Мониторинг и профилирование производительности ИИ-приложений.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>	
	Лабораторная работа 11. Юзабилити-тестирование приложения после интеграции.	6	
	Лабораторная работа 12. Тестирование безопасности ИИ-приложений. Тестирование совместимости с браузерами	6	
	Лабораторная работа 13. Тестирование API	4	
	Лабораторная работа 14. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием систем мониторинга и оповещения и мониторинга и визуализации данных.	4	
<b>Тема 1.3.6. Организация и управление тестированием</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1
	Организация команды QA, оценка рисков, составление отчетности.	2	ПК 1.4
	Использование баг-трекинга.	2	ПК 1.5
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	ПК 1.6
	Лабораторная работа 15. Групповой проект по организации процесса тестирования	4	ПК 1.7
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 3</b>			
– установка и освоение инструментов автоматизации тестирования			

<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор требований, поиск и изучение документации для выполнения индивидуальных заданий к лабораторным работам</li> <li>– оформление отчетов о выполнении лабораторных работ</li> </ul>		
<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сбор и предобработка данных из открытых источников для задач машинного обучения.</li> <li>– Разработка простых программных модулей для анализа данных с использованием библиотек</li> <li>– Разработка базовых моделей машинного обучения (линейная регрессия, дерево решений) для реальных задач.</li> <li>– Визуализация данных и результатов работы моделей ИИ</li> <li>– Интеграция предобученной модели машинного обучения в простое мобильное приложение.</li> <li>– Разработка прототипа мобильного приложения с элементами ИИ (например, распознавание объектов).</li> <li>– Написание и отладка юнит-тестов для программных модулей, реализованных в ИИ-системах.</li> <li>– Работа с системами контроля версий для управления проектами.</li> <li>– Контейнеризация простых ИИ-приложений с использованием.</li> <li>– Внедрение и отладка CI/CD процессов для автоматизированного тестирования.</li> </ul>	<b>216</b>	ПК1.1 – ПК 1.6 ОК.01-ОК05, ОК09
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сбор и обработка больших объемов данных для обучения моделей ИИ в реальных проектах.</li> <li>– Проектирование и реализация моделей машинного и глубокого обучения для решения производственных задач (например, классификация изображений или прогнозирование данных).</li> <li>– Оптимизация моделей ИИ для повышения производительности на реальных задачах предприятия.</li> <li>– Разработка и внедрение сложных ИИ-приложений для мобильных платформ с использованием.</li> <li>– Интеграция разработанных ИИ-модулей в существующие информационные системы предприятия.</li> <li>– Разработка и публикация мобильных приложений с поддержкой ИИ.</li> <li>– Автоматизация тестирования программных продуктов предприятия</li> <li>– Проведение интеграционного тестирования для сложных систем ИИ и их взаимодействие с другими модулями.</li> <li>– Мониторинг производительности ИИ-приложений в реальных условиях эксплуатации.</li> </ul> <p>Разработка и внедрение систем автоматизированного развертывания ИИ-приложений.</p>	<b>252</b>	ПК 1.1 – ПК 1.7 ОК.01-ОК05, ОК09
<b>Консультации, экзамен по профессиональному модулю</b>	<b>18</b>	ПК 1.1 – ПК 1.7
<b>Всего:</b>	<b>1182</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому оснащению

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения: аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория интеллектуальных мобильных систем), помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы (библиотека (читальный зал)).

Оснащение учебной лаборатории интеллектуальных мобильных систем:

- комплект ученической мебели на 30 посадочных мест;
- комплект мебели преподавателя на 1 посадочное место;
- шкаф для хранения методических материалов - 1;
- ученическая доска – 1;
- мультимедийный проектор – 1;
- экран – 1;
- информационные стенды: 8;
- методические материалы, видеозаписи, презентации;
- компьютерный класс на 15 ПК: Intel Core i7 10700 (2.9ГГц); ядер:8 ; логических процессоров:16; диск SSD 512Гб; ОЗУ - 16 Гб; Ethernet - 1000 mbps; монитор AOC Professional I2490VXQ/ВТ(00/01) 23.8"; Комплект клавиатура+мышь, Microsoft Retail Wired 600 for Business USB.

Оснащение помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы: библиотека (читальный зал):

- специализированная мебель на 24 посадочных места;
- компьютеры с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет для доступа в электронную информационно-образовательную среду ГУАП и к электронным подписным ресурсам «Электронно-библиотечная система Znanium.com», «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система», «Образовательная платформа Юрайт»;
- копир-принтер Kyocera.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2216925>

2. Казанский, А. А. Программирование на C# : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21380-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569863>

3. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение: учебное пособие для СПО / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51466-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450830>

4. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565981>

5. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебник для среднего профессионального образования / Н. Р. Полуэктова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18644-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567621>

6. 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. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566082>

7. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20429-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563861>

8. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17056-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567823>

#### **Дополнительные источники:**

1. Бобырь, М. В. Программирование на языке Java. Практический курс : учебное пособие / М.В. Бобырь. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 189 с. — DOI 10.12737/2160989. - ISBN 978-5-16-020136-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2160989>

2. Петросян, Л. Э. Разработка мобильных приложений на языке Kotlin : учебное пособие / Л. Э. Петросян, К. В. Гусев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 104 с. — ISBN 978-5-507-52328-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448577>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК.1.1 ОК01-ОК05, ОК09	<p><b>Оценка "отлично"</b>: алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	Защита отчёта с демонстрацией разработанных алгоритмов и устное собеседование. Задания в рамках промежуточной аттестации.
ПК.1.2 ОК01-ОК05, ОК09	<p><b>Оценка "отлично"</b>: программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: программные модули разработаны с существенными доработками.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	Защита отчёта по разработанным модулям, проверка выполнения ТЗ и прохождения тестов. Задания в рамках промежуточной аттестации.
ПК.1.3 ОК01-ОК05, ОК09	<p><b>Оценка "отлично"</b>: код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочёты.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: код оформлен частично в соответствии с требованиями.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	Проверка оформленного кода, соблюдения стиля и соответствия установленным требованиям. Задания в рамках промежуточной аттестации.
ПК.1.4 ОК01-ОК05, ОК09	<p><b>Оценка "отлично"</b>: система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: система контроля версий используется частично или с ошибками.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	Проверка использования системы контроля версий (репозиторий), демонстрация фиксации изменений. Задания в рамках промежуточной аттестации.
ПК.1.5 ОК01-ОК05, ОК09	<p><b>Оценка "отлично"</b>: отладка выполнена полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: отладка выполнена, ошибки</p>	Демонстрация процесса отладки с использованием

	<p>устранены, но оптимизация частичная.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	<p>инструментов, отчёт по устранённым ошибкам.</p> <p>Задания в рамках промежуточной аттестации.</p>
<p>ПК.1.6 ОК01-ОК05, ОК09</p>	<p><b>Оценка "отлично"</b>: тестирование выполнено в полном объёме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	<p>Предоставление отчёта о тестировании, демонстрация успешного прохождения тестов.</p> <p>Задания в рамках промежуточной аттестации.</p>
<p>ПК.1.7 ОК01-ОК05, ОК09</p>	<p><b>Оценка "отлично"</b>: тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал.</p> <p><b>Оценка "неудовлетворительно"</b>: задание не выполнено / выполнено полностью неверно.</p>	<p>Предоставление тестовых сценариев, проверка их соответствия функциональным требованиям.</p> <p>Задания в рамках промежуточной аттестации.</p>