ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТОМСКИЙ ТЕХНИКУМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ОГБПОУ «ТТИТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОГБПОУ «ТТИТ»

_____/ Е.В.Дедюхина
« ____ » _____ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Разработка кода для обучения искусственного интеллекта
МДК 01.01 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта
МДК 01.02 Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта
МДК 01.03 Тестирование программных модулей
для специальности:
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
Квалификация: Специалист по работе с искусственным интеллектом
Форма обучения: очная
Базовая подготовка

Томск 2025г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
протокол № _____
от « ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта (утв. Приказом Министерства просвещения РФ №1025 от «24» декабря 2024 г.) (далее — ФГОС СПО)

Разработчик:

_____/_____

_____/_____

Преподаватели:

_____/_____

_____/_____

_____/_____

_____/_____

_____/_____

_____/_____

© ОГБПОУ “Томский техникум информационных технологий”

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1	Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования. Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.	Основные методы и подходы к построению алгоритмов (жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы). Принципы эффективной обработки данных. Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов (Python, C#, Java).	Разработки, оптимизации и тестирования алгоритмов для ИИ- программ. Использования библиотек и инструментов для работы с алгоритмами и данными (Pandas, NumPy, Scikit-learn). Применения структур данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.
ПК 1.2	Реализовывать программные модули на основе требований технического задания. Писать чистый, понятный и поддерживаемый код. Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.	Принципы модульного программирования. Языки программирования для разработки модулей (Python, C#, Java). Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ (TensorFlow, PyTorch, Keras).	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. Применять 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	<p>Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab).</p> <p>Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений.</p> <p>Разрешать конфликты при слиянии кода.</p>	<p>Принципы работы распределенных систем контроля версий.</p> <p>Основные команды и операции в Git (commit, pull, push, merge).</p> <p>Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки.</p>	<p>Управления проектами с использованием Git для организации командной работы.</p> <p>Разрешения конфликтов при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода.</p> <p>Настройки процессов CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.</p>
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>Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей.</p> <p>Автоматизировать тестирование программного обеспечения.</p>	<p>Принципы тестирования программного обеспечения.</p> <p>Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development).</p> <p>Инструменты для тестирования программного кода (PyTest, JUnit, Selenium).</p>	<p>Написания юнит-тестов для проверок отдельных функций и модулей.</p> <p>Создания автоматизированных тестов для интеграционных проверок.</p> <p>Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.</p>
ПК 1.7	<p>Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать.</p> <p>Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований.</p> <p>Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию.</p>	<p>Основы тест-дизайна и методы разработки тестовых сценариев.</p> <p>Принципы проектирования сценариев для функционального и нефункционального тестирования.</p> <p>Методы составления тест-кейсов для разных типов тестирования.</p>	<p>Проектирования тестовых сценариев, включая пограничные и негативные сценарии.</p> <p>Использования шаблонов для написания тест-кейсов.</p> <p>Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Грудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	532	434
Курсовая работа (проект)	-	-
Консультация	14	
Самостоятельная работа	26	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	36	36
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	24	-
Всего	752	

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа/консультация	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	210	144		192	х	12/6		
	Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	184	148		172	х	8/4		
	Раздел 3. Тестирование программных модулей	178	142		168	х	6/4		
	Учебная практика	36	36					36	
	Производственная практика	144	144						144
	Промежуточная аттестация	24							
	Всего:	752	614		532	-	26/14	36	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	объем в ак.ч.	Код ОК/ПК	
МДК 01.01. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта		210/144		
Раздел 1. Искусственный интеллект и анализ данных				
Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления	Содержание			
	История и эволюция искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети. Примеры успешного применения ИИ в реальных задачах: распознавание изображений, обработка естественного языка, системы рекомендаций. Этические вопросы и вызовы, связанные с развитием ИИ.	4 4	ПК 1.1-1.7	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическая работа №1. Анализ примеров успешных решений на основе ИИ.	10	ПК 1.1-1.7	
	Практическая работа №2. Создание базовой модели ИИ для классификации данных.	10		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2		
Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных	Содержание			
	Важность качества данных для ИИ-моделей. Методы сбора данных: веб-скрапинг, API, базы данных. Методы предобработки данных: очистка данных, нормализация, кодирование категориальных данных, работа с пропусками и выбросами. Подготовка данных для обучения моделей ИИ.	2 2 2 2	ПК 1.1-1.7	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическая работа №3. Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API.	10		
	Практическая работа №4. Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование.	10		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2		
	Раздел 2. Алгоритмы и машинное обучение			
Тема 2.1. Основы алгоритмов машинного обучения	Содержание			
	Виды обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Основные алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, логистическая регрессия, метод ближайших соседей (kNN), деревья решений, метод опорных векторов (SVM). Кластеризация: k-means, агломеративная кластеризация.	4 4	ПК 1.1-1.7	

	В том числе практических и лабораторных занятий	20	
	Практическая работа №5. Реализация линейной регрессии на реальных данных.	10	
	Практическая работа №6. Применение кластеризации для сегментации данных.	10	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 2.2. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов	Содержание		
	Методы оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые.	4	ПК 1.1-1.7
	Валидация моделей: кросс-валидация, разделение данных на тренировочные и тестовые.	4	
	Регуляризация моделей: L1 и L2-регуляризация. Оптимизация гиперпараметров моделей.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа №7. Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры.	16	
	Практическая работа №8. Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV.	4	
В том числе самостоятельная работа обучающихся	2		
Тема 2.3 Глубокое обучение и нейронные сети	Содержание		
	Введение в глубокое обучение и нейронные сети.	4	ПК 1.1-1.7
	Архитектуры нейронных сетей: многослойные перцептроны (MLP), сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN).		
	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	12	
	Практическая работа №9. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации.	10	
Практическая работа №10. Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений.	10		
Практическая работа №11. Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов.	6		
В том числе самостоятельная работа обучающихся	2		
Тема 2.4. Проектирование	Содержание		

ИИ-систем	Принципы проектирования архитектуры ИИ- систем: модульность, масштабируемость, эффективность.	4	ПК 1.1-1.7
	Внедрение ИИ в реальные проекты. Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes.	4	
	Обеспечение безопасности и надежности ИИ- систем.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	Практическая работа №12. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости.	10	
	Практическая работа №13. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker.	10	
	Практическая работа №14. Развертывание ИИ- системы в Kubernetes.	10	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
МДК.01.02. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта		184/148	
Раздел 1. Основы мобильной разработки			
Тема 2.1. Платформы и инструменты мобильной разработки	Содержание		
	Введение в мобильную разработку: Android и iOS. Установка и настройка Android Studio, создание первого Android-приложения. Основы работы с Kotlin и Java для разработки мобильных приложений.	2	ПК 1.1-1.7
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа №1. Создание первого Android-приложения с базовыми интерфейсами.	20	
	Практическая работа №2. Разработка пользовательского интерфейса для мобильного приложения.	16	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 2.2. Интеграция ИИ в мобильные приложения	Содержание		
	Использование TensorFlow Lite для встраивания моделей ИИ в мобильные приложения. Применение предобученных моделей ИИ для распознавания изображений, текста и речи на мобильных устройствах. Оптимизация моделей для работы на мобильных платформах.	2	ПК 1.1-1.7
	В том числе консультация	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	30	
	Практическая работа №3. Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение.	20	
	Практическая работа №4. Оптимизация ИИ- модели для мобильного устройства.	16	
Тема 2.3. Разработка	Содержание		

интерактивных мобильных ИИ-приложений	Взаимодействие с пользователем: разработка интуитивного интерфейса. Применение ИИ в реальном времени: распознавание речи, работа с изображениями. Взаимодействие с сенсорами устройства для получения данных.	5	ПК 1.1-1.7
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе консультация обучающихся	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа №5. Разработка мобильного приложения для распознавания изображений.	20	
	Практическая работа №6. Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение.	16	
Раздел 2. Тестирование и развертывание мобильных ИИ-приложений			
Тема 2.4. Развертывание и тестирование мобильных приложений с ИИ	Содержание		ПК 1.1-1.7
	Системы контроля версий: Git, GitLab для управления проектом. Автоматизация тестирования мобильных приложений с использованием Espresso и Appium. Развертывание приложений в Play Market и App Store.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа №7. Автоматизация тестирования мобильного ИИ-приложения с использованием Espresso.	20	
	Практическая работа №8. Развертывание мобильного приложения в Play Market.	18	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	В том числе консультация обучающихся	2	
МДК.01.03. Тестирование программных модулей		155/116	
Раздел 1. Тестирование ИИ-модулей и систем			
Тема 3.1. Основы тестирования ИИ-систем	Содержание		ПК 1.1-1.7
	Виды тестирования: юнит-тесты, интеграционные тесты, системное тестирование. Особенности тестирования ИИ-модулей. Методы оценки качества моделей ИИ: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые.	8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	50	
	Практическая работа №1. Написание юнит- тестов для модели машинного обучения.		
	Практическая работа №2. Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой.		

	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
	В том числе консультация обучающихся	2	
Тема 3.2. Автоматизация тестирования ИИ-систем	Содержание		
	Использование инструментов для автоматизации тестирования. Автоматизация тестов в CI/CD пайплайнах с использованием Jenkins и GitLab CI. Тестирование мобильных ИИ-приложений.	8	ПК 1.1-1.7
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическая работа №3. Интеграция модели ИИ в веб-приложение.	46	
	Практическая работа №4. Тестирование и оптимизация AI-приложения после интеграции.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>	2	
	В том числе консультация обучающихся	2	
Тема 3.3. Интеграционное тестирование ИИ-систем	Содержание		
Проведение интеграционных тестов для ИИ- приложений. Тестирование взаимодействия различных модулей в рамках единой системы. Мониторинг и профилирование производительности ИИ-систем.	10	ПК 1.1-1.7	
В том числе практических и лабораторных занятий	46		
Практическая работа №5. Интеграционное тестирование ИИ-системы с помощью Selenium.			
Практическая работа №6. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana.			
В том числе самостоятельная работа обучающихся	2		
В том числе консультация обучающихся	2		
Учебная практика Виды работ: – Сбор и предобработка данных из открытых источников для задач машинного обучения. – Разработка простых программных модулей для анализа данных с использованием библиотек Python (Pandas, NumPy). – Разработка базовых моделей машинного обучения (линейная регрессия, дерево решений) для реальных задач. – Визуализация данных и результатов работы моделей ИИ с использованием Matplotlib.	36		

<ul style="list-style-type: none"> – Интеграция предобученной модели машинного обучения в простое мобильное приложение (Android Studio). – Разработка прототипа мобильного приложения с элементами ИИ (например, распознавание объектов). – Написание и отладка юнит-тестов для программных модулей, реализованных в ИИ-системах. – Работа с системами контроля версий (Git, GitHub) для управления проектами. – Контейнеризация простых ИИ-приложений с использованием Docker. – Внедрение и отладка CI/CD процессов для автоматизированного тестирования. 		
<p>Производственная практика Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сбор и обработка больших объемов данных для обучения моделей ИИ в реальных проектах. – Проектирование и реализация моделей машинного и глубокого обучения для решения производственных задач (например, классификация изображений или прогнозирование данных). – Оптимизация моделей ИИ для повышения производительности на реальных задачах предприятия. – Разработка и внедрение сложных ИИ-приложений для мобильных платформ с использованием TensorFlow Lite или CoreML. – Интеграция разработанных ИИ-модулей в существующие информационные системы предприятия. – Разработка и публикация мобильных приложений с поддержкой ИИ для Android и iOS. – Автоматизация тестирования программных продуктов предприятия с использованием Jenkins и GitLab CI. – Проведение интеграционного тестирования для сложных систем ИИ и их взаимодействие с другими модулями. – Мониторинг производительности ИИ-приложений в реальных условиях эксплуатации. – Разработка и внедрение систем автоматизированного развертывания ИИ-приложений с использованием Docker и Kubernetes. 	144	
<i>промежуточной аттестации ПМ 01</i>	<i>24</i>	
Всего	752	

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3.

Лаборатория «Программирования и баз данных», оснащённая:

Учебная доска

Автоматизированные рабочие места по количеству обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб или аналоги)

Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб или аналоги)

Мультимедийный проектор Мультимедийный экран

Маркерная доска Лазерная указка

Средства аудиовизуализации Наглядные пособия

Комплект учебно-методических материалов Пакет прикладных программ

СУБД

Точка доступа Коммутатор

Программное обеспечение для разработки: Python, TensorFlow, Keras, PyTorch, Jupyter Notebook, Git.

Программное обеспечение для моделирования и тестирования: Enterprise Architect, Visual Paradigm. Эмуляторы для тестирования решений в области ИТ-инфраструктуры.

Маршрутизатор. Расходные материалы.

Лаборатория «Организации и принципов построения информационных систем», оснащённая:

Учебная доска

Рабочие места по количеству обучающихся Рабочее место преподавателя

Персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением Мультимедийный проектор

Мультимедийный экран Лазерная указка

Средства аудиовизуализации Наглядные пособия

Комплект учебно-методических материалов Пакет прикладных программ

Программное обеспечение для разработки: Python, TensorFlow, Keras, PyTorch, Jupyter Notebook, Git.

Программное обеспечение для моделирования и тестирования: UML инструменты (Enterprise Architect, Visual Paradigm).

Эмуляторы для тестирования решений в области ИТ-инфраструктуры.

Расходные материалы.

Лаборатория «Информационных ресурсов», оснащённая:

Учебная доска

Автоматизированные рабочие места по количеству обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб или аналоги)

Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб или аналоги)

Мультимедийный проектор

Мультимедийный экран Лазерная указка
Средства аудиовизуализации Наглядные пособия
Комплект учебно-методических материалов
Комплект прикладных программ общего и профессионального назначения Расходные материалы

Базы практики (мастерские), оснащенные:

Автоматизированные рабочие места по количеству обучающихся (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб или аналоги)

Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб или аналоги)

Мультимедийный проектор Мультимедийный экран

Средства аудиовизуализации

Комплект учебно-методических материалов Пакет прикладных программ

СУБД

Точка доступа Коммутатор

Маршрутизатор

Программное обеспечение для разработки:

– Python (для разработки программных модулей и работы с ИИ).

– TensorFlow, Keras, PyTorch (для работы с моделями машинного обучения и нейронными сетями).

– Jupyter Notebook (для интерактивной разработки и анализа данных).

– Git (для работы с системами контроля версий).

Программное обеспечение для моделирования и тестирования:

– UML инструменты (например, Enterprise Architect или Visual Paradigm).

– Эмуляторы для тестирования решений в области ИТ-инфраструктуры.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд колледжа имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда колледжем выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или 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, 2025. — 268 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17699-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580320>

2. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: учебник для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18417-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565036>

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566524>

4. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Иванов; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 88 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20852-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558866>

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

<https://urait.ru/bcode/558660>

6. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12968-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566526>

7. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568993>

8. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567283>

9. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19384-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580668>

10. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18094-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563828>

11. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580603>

12. 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>

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

14. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12968-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566526>

15. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566524>

16. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Иванов; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 88 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20852-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558866>

17. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: учебник для среднего профессионального образования / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2025. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18417-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565036>

18. 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>

19. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568993>

20. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18094-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563828>

21. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580603>

22. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс ; перевод А. И. Осипов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-4488-0116-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89866>

23. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — Саратов : Профобразование, 2024 — 335 с. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86202>

24. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 384 с.

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 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	<p>Оценка "отлично": алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны.</p> <p>Оценка "хорошо": алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения.</p> <p>Оценка "удовлетворительно": алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ.</p>	Защита отчёта с демонстрацией разработанных алгоритмов и устное собеседование.
ПК.1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	<p>Оценка "отлично": программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно.</p> <p>Оценка "хорошо": программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны.</p> <p>Оценка "удовлетворительно": программные модули разработаны с существенными доработками.</p>	Защита отчёта по разработанным модулям, проверка выполнения ТЗ и прохождения тестов.
ПК.1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием.	<p>Оценка "отлично": код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода.</p> <p>Оценка "хорошо": код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочёты.</p> <p>Оценка "удовлетворительно": код оформлен частично в соответствии с требованиями.</p>	Проверка оформленного кода, соблюдения стиля и соответствия установленным требованиям.
ПК.1.4	Оценка "отлично" : система контроля версий	Проверка
Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки.	<p>используется эффективно, изменения фиксируются корректно.</p> <p>Оценка "хорошо": система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений.</p> <p>Оценка "удовлетворительно": система контроля версий используется частично или с ошибками.</p>	использования системы контроля версий (репозиторий), демонстрация фиксации изменений.
ПК.1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	<p>Оценка "отлично": отладка выполнена полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована.</p> <p>Оценка "хорошо": отладка выполнена, ошибки устранены, но оптимизация частичная.</p> <p>Оценка "удовлетворительно": отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью.</p>	Демонстрация процесса отладки с использованием инструментов, отчёт по устранённым ошибкам.

<p>ПК.1.6 Выполнять тестирование программного кода.</p>	<p>Оценка "отлично": тестирование выполнено в полном объёме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены. Оценка "хорошо": тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались. Оценка "удовлетворительно": тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены.</p>	<p>Предоставление отчёта о тестировании, демонстрация успешного прохождения тестов.</p>
<p>ПК.1.7 Составлять тестовые сценарии.</p>	<p>Оценка "отлично": тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования. Оценка "хорошо": тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований. Оценка "удовлетворительно": тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал.</p>	<p>Предоставление тестовых сценариев, проверка их соответствия функциональным требованиям.</p>