

**Бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Омской области «Сибирский профессиональный колледж»**

Приложение к ОПОП по
специальности 09.02.13 Интеграция
решений с применением технологий
искусственного интеллекта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

ПМ.01 Разработка кода для искусственного интеллекта

программа подготовки специалистов среднего звена

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	9

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ01. Разработка кода для искусственного интеллекта

название программы профессионального модуля

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО

<u>09.02.13</u>	<u>Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта</u>
<i>код</i>	<i>название</i>

в части освоения основного вида профессиональной деятельности: разработка кода для обучения искусственного интеллекта и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.3. Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.4. Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки.

ПК 1.5. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.

ПК 1.6. Выполнять тестирование программного кода.

ПК 1.7. Составлять тестовые сценарии.

Личностные результаты воспитания

ЛР 19. Способность в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремиться к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 20. Способность в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации.

ЛР 21. Готовность к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.

ЛР 22. Сохранять психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 23. Способность ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации.

ЛР 24. Способность искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области информационных систем и программирования **09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта** при наличии основного общего, среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

иметь практический опыт:

- Разработка, оптимизация и тестировании алгоритмы для ИИ-программ;
- Использовать библиотеки и инструменты для работы с алгоритмами и данными (Pandas, NumPy, Scikit-learn);
- Применять структуры данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов;
- Разрабатывать модульные ИИ-системы, соответствующие требованиям производительности и безопасности;
- Внедрять разработанные ИИ-модули в комплексные программные системы;
- Оптимизировать код и работу с интерфейсами для взаимодействия между модулями;
- Оформлять, документировать и структурировать код для последующей поддержки;
- Использовать инструменты статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества;
- Работать с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx);
- Управлять проектами с использованием Git для организации командной работы;
- Уметь разрешать конфликты при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода;
- Настраивать процессы CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода;
- Отладке программных модулей с использованием пошаговой проверки;
- Применять методы логирования и профилирования производительности;
- Использовании специальных средств для отладки многопоточных программ;
- Написании юнит-тестов для проверок отдельных функций и модулей;
- Создании автоматизированных тестов для интеграционных проверок;
- Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования;
- Проектирования тестовых сценариев, включая пограничные и негативные сценарии;
- Использования шаблонов для написания тест-кейсов;
- Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев;

уметь:

- Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам;
- Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования;
- Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ;
- Реализовывать программные модули на основе требований технического задания;
- Писать чистый, понятный и поддерживаемый код;
- Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки;
- Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями;
- Документировать разработанный программный код;
- Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python);
- Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab);
- Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений;
- Разрешать конфликты при слиянии кода;
- Использовать инструменты для отладки программного кода;
- Идентифицировать и исправлять ошибки в программе;
- Применять методы логирования для анализа выполнения программ;
- Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование);
- Разрабатывать тестовые сценарии для проверки корректности работы программных модулей;
- Автоматизировать тестирование программного обеспечения;
- Определять критические сценарии работы системы, которые необходимо протестировать;
- Разрабатывать пошаговые тестовые сценарии на основе требований;
- Оценивать покрытие тестов и их соответствие техническому заданию;

знать:

- Основные методы и подходы к построению алгоритмов (жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы);
- Принципы эффективной обработки данных;
- Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов (Python, C#, Java);
- Принципы модульного программирования;
- Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ (TensorFlow, PyTorch, Keras);
- Основные принципы чистого кода (Clean Code);
- Стандарты и практики документирования программного обеспечения;
- Инструменты для автоматической проверки качества кода (например, PyLint, ESLint);
- Принципы работы распределенных систем контроля версий;
- Основные команды и операции в Git (commit, pull, push, merge);

- Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки;
- Принципы работы отладчиков и логирования;
- Способы выявления ошибок в программе (отладка по шагам, точки останова);
- Инструменты для отладки кода (например, PyCharm, Visual Studio Debugger);
- Принципы тестирования программного обеспечения;
- Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development);
- Инструменты для тестирования программного кода (PyTest, JUnit, Selenium);
- Основы тест-дизайна и методы разработки тестовых сценариев;
- Принципы проектирования сценариев для функционального и нефункционального тестирования;
- Методы составления тест-кейсов для разных типов тестирования.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 724 часов, в том числе:

объем образовательной программы 724 часов, включая:

с преподавателем – 408 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 66 часа;

курсовое проектирование 26 часов

УП. 01.01 Учебная практика – 72 часов

ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности) – 144 часов

Промежуточная аттестация – 12 часов

Экзамен по модулю ПМ.01 – 6 часов

Консультации – 16 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3	Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием
ПК 1.4	Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки
ПК 1.5	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

ПК 1.6	Выполнять тестирование программного кода
ПК 1.7	Составлять тестовые сценарии
ОК 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
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ЛР 19	Способность в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремиться к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».
ЛР 20	Способность в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации.
ЛР 21	Готовность к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 22	Сохранять психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
ЛР 23	Способность ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации.
ЛР 24	Способность искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	в т.ч., промежуточная аттестация, часов	Всего, часов	в т.ч., консультации часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	164	132	80	-	6	24	2	-	-
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	192	160	86	26	6	20	6	-	-
ПК 1.6, ПК 1.7	Раздел 3. Тестирование программных модулей	144	116	76	-	-	22	6	-	-
	Аттестация по модулю	8	-	-	-	6	-	2	-	-
	Учебная практика	72	-	-	-	-	-	-	72	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	144								144
	Всего:	724	408	242	26	18	66	16	72	144

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
МДК.01.01	Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	164		ОК1, ОК02, ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
Раздел 1	Искусственный интеллект и анализ данных	48		
Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8		ОК1, ОК02, ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	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.		1	
	Практические занятия	10	2	
	Практическая работа №1. Анализ примеров успешных решений на основе ИИ Практическая работа №2. Создание базовой модели ИИ для классификации данных.			
	Самостоятельная работа	4		
Тема 1.2 Методы сбора и предобработки данных	Содержание	8		ОК1, ОК02, ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	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.		1	
	Практические занятия	14	2	

	Практическая работа №3. Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API.			
	Практическая работа №4. Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование.			
	Самостоятельная работа	4		
Раздел 2	Алгоритмы и машинное обучение	108		
Тема 1.3. Основы алгоритмов машинного обучения	Содержание	10		ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	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.		1	
	Практические занятия	14	2	
	Практическая работа №5. Реализация линейной регрессии на реальных данных.		2	
	Практическая работа №6. Применение кластеризации для сегментации данных.			
	Самостоятельная работа	4		
Тема 1.4. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов	Содержание	8		ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	Методы оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые. Валидация моделей: кросс-валидация, разделение данных на тренировочные и тестовые. Регуляризация моделей: L1 и L2-регуляризация. Оптимизация гиперпараметров моделей.		1	
	Практические занятия	14		
	Практическая работа №7. Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры.		2	
	Практическая работа №8. Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV.		2	
	Самостоятельная работа	4		
Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети	Содержание	10		ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	Введение в глубокое обучение и нейронные сети. 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,		1	

	сигмоидальная).	14	2			
	Применение нейронных сетей в задачах классификации, распознавания образов и анализа временных рядов.					
	Практические занятия					
	Практическая работа №9. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации.					
	Практическая работа №10. Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений.					
	Практическая работа №11. Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов.					
	Самостоятельная работа	4				
Тема 1.6 Проектирование ИИ-систем	Содержание	8	1	ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24		
	Принципы проектирования архитектуры ИИ-систем: модульность, масштабируемость, эффективность. Внедрение ИИ в реальные проекты. Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes. Обеспечение безопасности и надежности ИИ-систем.					
	Практические занятия				14	2
	Практическая работа №12. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости.					
	Практическая работа №13. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker.					
	Практическая работа №14. Развертывание ИИ-системы в Kubernetes.					
		Самостоятельная работа	4			
	Консультации		2			
Промежуточная аттестация		6	3	ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24		
МДК.01.02.	Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	192				
Раздел 1	Основы мобильной разработки	114				
Тема 2.1. Платформы и инструменты мобильной разработки	Содержание	12	1	ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24		
	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.					

	Практические занятия	18	2	
	Практическая работа №1. Создание первого Android-приложения с базовыми интерфейсами.			
	Практическая работа №2. Разработка пользовательского интерфейса для мобильного приложения.			
	Самостоятельная работа	4	2	
Тема 2.2. Интеграция ИИ в мобильные приложения	Содержание	12	1	ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	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.			
	Практические занятия	22	2	
	Практическая работа №3. Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение.			
	Практическая работа №4. Оптимизация ИИ-модели для мобильного устройства.			
	Самостоятельная работа	6	2	
	Тема 2.3. Разработка интерактивных мобильных ИИ-приложений	Содержание	12	
Взаимодействие с пользователем: разработка интуитивного интерфейса. Применение ИИ в реальном времени: распознавание речи, работа с изображениями. Взаимодействие с сенсорами устройства для получения данных.				
Практические занятия		24	2	
Практическая работа №5. Разработка мобильного приложения для распознавания изображений.				
Практическая работа №6. Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение.				
Самостоятельная работа		4	2	
Раздел 2		Тестирование и развертывание мобильных ИИ-приложений	40	
Тема 2.4. Развертывание и тестирование мобильных приложений с ИИ	Содержание	12	1	ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	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.			
	Практические занятия	22	2	

	Практическая работа №7. Автоматизация тестирования мобильного ИИ-приложения с использованием Espresso. Практическая работа №8. Развертывание мобильного приложения в Play Market.			
	Практическая работа №6. Внедрение голосового помощника на основе ИИ в мобильное приложение.			
	Самостоятельная работа	6	2	
Курсовой проект. Примерная тематика курсовых работ: 1. Разработка и обучение нейронной сети для классификации изображений. 2. Создание чат-бота на основе моделей обработки естественного языка. 3. Разработка рекомендательной системы на основе анализа пользовательских данных. 4. Создание системы детекции объектов на видеопотоке с использованием методов компьютерного зрения. 5. Реализация и обучение модели прогнозирования временных рядов (прогнозирование спроса или цен). 6. Автоматизация обработки текстов с использованием методов машинного обучения (анализ тональности, выделение сущностей). 7. Оптимизация работы алгоритма на основе моделей reinforcement learning. 8. Создание системы генерации контента (текста, изображений) на базе GAN или трансформеров. 9. Разработка системы предсказания медицинских диагнозов на основе данных пациентов. 2. Анализ больших данных и разработка моделей кластеризации или регрессии для выявления закономерностей		26		
Консультации		6		
Промежуточная аттестация		6		
МДК.01.03	Тестирование программных модулей	144		
Раздел 1	Тестирование ИИ-модулей и систем	138		
Тема 3.1. Основы тестирования ИИ-систем	Содержание	14	1	ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	Виды тестирования: юнит-тесты, интеграционные тесты, системное тестирование. Особенности тестирования ИИ-модулей. Методы оценки качества моделей ИИ: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые.			
	Практические занятия	24	2	
	Практическая работа №1. Написание юнит-тестов для модели машинного обучения.			
	Практическая работа №2. Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой.			
	Самостоятельная работа	6		
Тема 3.2. Автоматизация	Содержание	14	1	ОК1,

тестирования ИИ-систем	Использование инструментов для автоматизации тестирования. Автоматизация тестов в CI/CD пайплайнах с использованием Jenkins и GitLab CI. Тестирование мобильных ИИ-приложений.			ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	Практические занятия	26	2	
	Практическая работа №3. Интеграция модели ИИ в веб-приложение			
	Практическая работа №4. Тестирование и оптимизация AI-приложения после интеграции.			
	Самостоятельная работа	8		
Тема 3.3. Интеграционное тестирование ИИ-систем	Содержание	12		ОК1, ОК02,ОК05, ПК1.6 – ПК1.7, ЛР 19-24
	Проведение интеграционных тестов для ИИ-приложений. Тестирование взаимодействия различных модулей в рамках единой системы. Мониторинг и профилирование производительности ИИ-систем.		1	
	Практические занятия	26	2	
	Практическая работа №5. Интеграционное тестирование ИИ-системы с помощью Selenium.			
	Практическая работа №6. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana.			
	Самостоятельная работа	8		
Консультации		6		
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. – Интеграция предобученной модели машинного обучения в простое мобильное приложение (Android Studio). – Разработка прототипа мобильного приложения с элементами ИИ (распознавание объектов). – Написание и отладка юнит-тестов для программных модулей, реализованных в ИИ-системах.		72		
Производственная практика Виды работ: – 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 (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.		144	3	

- 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.			
Экзамен по модулю	8		
Всего	724		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

Лаборатории	Информатики и ВТ
--------------------	-------------------------

(указывается наименование)

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- персональные компьютеры;
- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийный проектор;
- экран.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561410>
2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794>
3. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569279>
4. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662>
5. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560754>
6. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568661>
7. Малов, А. В. Концепции современного программирования : учебник для вузов / А. В. Малов, С. В. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 96 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14911-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568176>
8. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20422-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558120>
9. Чертыковцев, В. К. Организация человеко-машинного взаимодействия : учебник для вузов / В. К. Чертыковцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20087-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557544>

10. Чертыковцев, В. К. Проектирование интерфейсов пользователя. Человеко-машинное взаимодействие : учебник для среднего профессионального образования / В. К. Чертыковцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 111 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20809-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558811>
11. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебник для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563434>
12. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563151>
13. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20054-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559897>
14. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560978>
15. 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>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к квалификационной практике в рамках профессионального модуля «Разработка кода для искусственного интеллекта» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Разработка кода для искусственного интеллекта».

Перед изучением модуля обучающиеся изучают следующие дисциплины «Информационные технологии», «Основы проектирования информационных систем», «Дискретная математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Элементы высшей математики».

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Код ПК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК.1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Оценка "отлично": алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны. Оценка "хорошо": алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения. Оценка "удовлетворительно": алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ.	Защита отчёта с демонстрацией разработанных алгоритмов и устное собеседование.
ПК.1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	Оценка "отлично": программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно. Оценка "хорошо": программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны. Оценка "удовлетворительно": программные модули разработаны с существенными доработками.	Защита отчёта по разработанным модулям, проверка выполнения ТЗ и прохождения тестов.
ПК.1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием.	Оценка "отлично": код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода. Оценка "хорошо": код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочёты. Оценка	Проверка оформленного кода, соблюдения стиля и соответствия установленным требованиям.

	"удовлетворительно": код оформлен частично в соответствии с требованиями.	
ПК.1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки.	Оценка "отлично": система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно. Оценка "хорошо": система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений. Оценка "удовлетворительно": система контроля версий используется частично или с ошибками.	Проверка использования системы контроля версий (репозиторий), демонстрация фиксации изменений.
ПК.1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	Оценка "отлично": отладка выполнена полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована. Оценка "хорошо": отладка выполнена, ошибки устранены, но оптимизация частичная. Оценка "удовлетворительно": отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью.	Демонстрация процесса отладки с использованием инструментов, отчёт по устранённым ошибкам.
ПК.1.6 Выполнять тестирование программного кода.	Оценка "отлично": тестирование выполнено в полном объёме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены. Оценка "хорошо": тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались. Оценка "удовлетворительно": тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены.	Предоставление отчёта о тестировании, демонстрация успешного прохождения тестов.

ПК.1.7 Составлять тестовые сценарии.	Оценка "отлично": тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования. Оценка "хорошо": тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований. Оценка "удовлетворительно": тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал.	Предоставление тестовых сценариев, проверка их соответствия функциональным требованиям.
--------------------------------------	---	---

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции, личностные результаты)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	-обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх; при подготовке и участии в семинарах, при подготовке сообщений/рефератов, докладов и т.д.); - при выполнении
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ЛР 19. Способность в цифровой среде использовать различные цифровые средства,	Оценка «отлично» - способен в полной мере использовать цифровые средства, формирует в	

позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремиться к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».	сетевой среде личностный и профессиональный «цифровой след». Оценка «хорошо» - не в полной мере способен использовать различные цифровые средства, в сетевой среде формирует либо личностный, либо профессиональный «цифровой след». Оценка «удовлетворительно» - в ограниченном варианте использует цифровые средства, не стремится сформировать «цифровой след».	работ на различных этапах учебной практики; - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам, экзамена по модулю.
ЛР 20. Способность в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации.	Оценка «отлично» - способен в цифровой среде проводить оценку информации, строит логические умозаключения. Оценка «хорошо» - проводит оценку информации в цифровой среде с замечаниями, строит логические умозаключения не на основании поступающей информации. Оценка «удовлетворительно» - проводит оценку информации в цифровой среде с грубыми ошибками, не имеет строить логические умозаключения.	
ЛР 21. Готовность к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику	Оценка «отлично» - полностью готов к профессиональной конкуренции, конструктивно реагирует на критику. Оценка «хорошо» - частично готов к профессиональной критике, плохо реагирует на критику. Оценка «удовлетворительно» - практически не готов к профессиональной критике	
ЛР 22. Сохранять психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	Оценка «отлично» - психологически устойчив в ситуативно сложных и стремительно меняющихся ситуациях. Оценка «хорошо» - психологически устойчив в ситуативно сложных ситуациях,	

	но легко вывести из себя. Оценка «удовлетворительно» - психологически неустойчив в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	
ЛР 23. Способность ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий	Оценка «отлично» - самостоятельно ставит перед собой цели под возникающие жизненные ситуации, подбирает способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; поддерживает престиж своей профессии и образовательной организации. Оценка «хорошо» - необходима сторонняя помощь, для того, чтобы поставить перед собой цели под возникающие жизненные ситуации, ошибочно подбирает способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; поддерживает престиж своей профессии и образовательной организации. Оценка «удовлетворительно» - не способен самостоятельно поставить перед собой цели под возникающие жизненные ситуации, неправильно подбирает способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; редко поддерживает престиж своей профессии и образовательной организации.	
ЛР 24. Способность искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве.	Оценка «отлично» - способен самостоятельно искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждает собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве. Оценка «хорошо» - способен с	

	помощью искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; редко предупреждает собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве. Оценка «удовлетворительно» - только с помощью преподавателя способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; присутствует деструктивное поведение в сетевом пространстве.	
--	--	--