

**Дополнительный образовательный модуль,
предусматривающий формирование у обучающихся
компетенций для цифровой экономики**

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.0Хц ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ОТРАСЛИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»
для профессий/специальностей УГПС 23.00.00 Техника и технологии
наземного транспорта**

Разработчики:

ФГБОУ ДПО ИРПО, отдел координации образовательных проектов в СПО Управления внедрения новых образовательных технологий СПО

Рецензенты:

Старых Ольга Владимировна, директор ФГБОУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»

Колмыкова Татьяна Владиславовна, методист ТОГБПОУ «Железнодорожный колледж имени В.М. Баранова»

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования»

© Управление внедрения новых образовательных технологий СПО федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
<i>1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	<i>4</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	<i>4</i>
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
<i>2.1. Трудоемкость освоения модуля</i>	<i>5</i>
<i>2.2. Структура профессионального модуля</i>	<i>6</i>
<i>2.3. Примерное содержание профессионального модуля</i>	<i>7</i>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.0Хц ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности **«Применение цифровых технологий на предприятиях отрасли железнодорожного транспорта»**.

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по запросу отрасли и (или) работодателя с учетом требований цифровой экономики.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК Х.Хц	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 02	– определять необходимые источники информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – использовать современное программное обеспечение; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	– приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации; – современные средства и устройства информатизации порядок их применения; – программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК.03	– применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	– содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современную научную и профессиональную терминологию; – возможные траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе	– психологические основы деятельности коллектива	

	профессиональной деятельности		
ПК Х.Хц Формулируются ОО самостоятельно с учетом специфики применения цифровых технологий и обеспечения информационной безопасности при решении производственных задач на предприятиях отрасли	Дается описание характеристик демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены	Дается описание характеристик демонстрируемых умений, которые могут быть проверены	Дается описание характерис тик демонстрир уемого владения навыками, которые могут быть проверены

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	108	50
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:		
учебная	36	36
производственная	36	36
Промежуточная аттестация	X	
Всего	180	122

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа ¹	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.Х.Хц ОК.02 ОК.03 ОК.04	Раздел 1. Применение цифровых технологий на предприятиях отрасли железнодорожного транспорта	72	32	72	72	-	-		
	Раздел 2. Применение цифровых технологий в организации перевозок и управлении транспортом	36	18	36	36	-	-		
	Раздел 3. Применение цифровых технологий для технической эксплуатации подвижного состава железных дорог (вагоны) (локомотивы)	36	18	36	36	-	-		
	Раздел 4. Применение цифровых технологий для логистики и диспетчеризации на предприятиях отрасли	36	18	36	36	-	-		
	Учебная практика	36	36					36	
	Производственная практика	36	36						36
	Промежуточная аттестация	X							
	Всего:	180²						36	36

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

² Общая сумма часов складывается из расчета часов, отведенных на освоение Раздела 1 (72ч.), часов раздела, рекомендованного для конкретной группы профессий/специальностей (36 ч), а также часов учебной и производственной практик

2.3 Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических занятий
Раздел 1. Применение цифровых технологий на предприятиях отрасли железнодорожного транспорта (72 часа)	
МДК 0Х.01	
Тема 1.1 Цифровая трансформация железнодорожного транспорта РФ	Содержание
	1. Общая характеристика цифровой экономики как хозяйственной деятельности. Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ и национальные проекты цифровой трансформации РЖД
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 1. Карта национальных проектов железнодорожного транспорта и их реализация
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 1.2 Цифровое взаимодействие при выполнении работ на предприятиях отрасли	Содержание
	1. Электронный документооборот: его виды и особенности применения. Автоматизированные системы управления предприятием (CRM-система организации взаимодействия, MES, PDM – системы управления производственным процессом). Внутрикorporативная коммуникация. Корпоративный мессенджер РЖД 2. Цифровая система охраны труда на предприятиях отрасли
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 2-3. Знакомство с интерфейсом «Сервисный портал работника ОАО «РЖД»»
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 1.3 Промышленный интернет вещей (IoT)	Содержание
	1. Особенности построения систем интернета вещей. IoT-экосистема. Сенсорные устройства. 2. Интеллектуальное принятие решений. Интеллектуальные транспортные системы. Технология «виртуальная сцепка» 3. Обеспечение безопасности передачи данных интернета вещей
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 4. Архитектура интернет вещей (IoT)
	Практическое занятие 5-6. Идентификация киберугроз, характерных для технологии IoT, и определение способов их минимизации
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 1.4 Искусственный интеллект	Содержание
	1. Применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в кадровом производстве и логистике

	2. Использование технологии ИИ в путевом хозяйстве и управлении движением железнодорожного транспорта
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 7-8. Использование технологии искусственного интеллекта при выполнении работ на предприятиях отрасли
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 1.5 Компьютерное зрение	Содержание
	1. Принцип работы и базовая архитектура компьютерного зрения. Устройства для формирования изображений
	2. Система видеоаналитики на железнодорожном транспорте
	3. «Умный» транспорт в «умном» городе
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 9-10. Выбор компонентов компьютерного зрения с учетом особенностей решаемых задач Практическое занятие 11-13. Сборка, программирование и отработка следования по линии мобильной автономной тележки Практическое занятие 14-16. Управление тележкой на основе компьютерного зрения
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Раздел 2.³ Применение цифровых технологий в организации перевозок и управлении транспортом) (36 часов)	
МДК 0X.0X	
Тема 2.1 Элементы цифровых систем GPS и систем позиционирования	Содержание
	1. Система точного определения местоположения локомотивов с использованием спутниковой радионавигации. Система ГЛОНАСС/GPS. Способы и границы применения цифровых систем GPS и позиционирования в реальных ситуациях.
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 1. Анализ современных технологий GPS и их применения в навигационных системах железнодорожного транспорта
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 2.2 Мониторинг систем диагностики и узлов подвижного состава (ПС)	Содержание
	1. Надежность технических систем ПС. Интеллектуальные системы в организации эксплуатационной работы. Интеллектуальная система диагностики DTscan
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 2. Бортовое и стационарное оборудование системы мониторинга ПС

³ для профессии 23.01.09 и специальности 23.02.01

	Практическое занятие 3. Ознакомление с автоматизированной обучающей системой (АОС) для диагностики систем и узлов ПС
	Практическое занятие 4-5. Работа в автоматизированной обучающей системе для диагностики систем и узлов ПС
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 2.3 Системы автоматического управления движением	Содержание
	1. Обзор систем автоматического управления движением. Компоненты и оборудование, используемые для автоматизации
	2. Примеры внедрения и применения систем управления на железных дорогах. АПК «Эльбрус»
	3. Сервисы мониторинга и прогнозирования рисков на железной дороге
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 6. Элементы робототехники: настройка сенсоров, используемых для сбора данных о движении поезда
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
	Содержание
Тема 2.4 Технология виртуальной реальности в управлении транспортом	1. Базовые понятия и определения, функции виртуальной и дополненной реальности. Особенности применения виртуальной и дополненной реальности в работе на предприятиях отрасли
	2. Моделирование транспортных систем в виртуальной реальности (VR)
	3. Симуляция дорожного движения с помощью VR- и AR-технологий
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 7-9. Отработка различных сценариев движения ПС
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
	Раздел 3.⁴ Применение цифровых технологий для технической эксплуатации подвижного состава железных дорог (вагоны) (локомотивы) (36 часов)
МДК 0Х.0Х	
Тема 3.1 Особенности технического обслуживания ПС на современном этапе	Содержание
	1. Меры повышения надежности работы ПС. Эффективность производственных процессов предприятий по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава
	2. Внедрение систем цифрового мониторинга технического состояния ПС. Интеллектуальные системы в организации эксплуатационной работы. Интеллектуальный коммерческий осмотр вагонов. Системы безопасности и диагностики ПС. «Цифровой вагон». Система «СКАТ»
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 1-2. Анализ работы системы контроля путевой техники АС КРСПС

⁴ для профессии 23.01.10 и специальности 23.02.06

	Практическое занятие 3-4. Перспективы и практика применения профилактического (предиктивного) обслуживания оборудования и транспортных средств
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 3.2 Цифровые двойники	Содержание
	1. Применение технологии «цифровой двойник» в инфраструктуре железной дороги. Дизайн цифрового двойника.
	2. Цифровые двойники динамичных объектов. Проект «Цифровое депо». Моделирование параметров систем двигателей и основных узлов ПС
	3. Информационная безопасность при использовании технологии цифровых двойников
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 5-6. Техническое обслуживание и ремонт оборудования с применением технологии цифровых двойников на предприятиях отрасли
Тема 3.3 Аддитивные технологии	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
	Содержание
	1. Основы прототипирования. Методы 3D печати. Печать высококачественных и детализированных прототипов
	2. Выбор аддитивной установки с учетом специфики применения изготавливаемой детали
	3. Охрана труда при работе с аддитивными технологиями
	В том числе практических занятий
Раздел 4.⁵ Применение цифровых технологий для логистики и диспетчеризации на предприятиях отрасли (36часов)	Практическое занятие 7-8. Печать простейших прототипов и функциональных изделий из пластика
	Практическое занятие 9. Проверка качества изготовленных деталей
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
МДК 0Х.0Х	
Тема 4.1 Цифровая оперативно-технологическая связь на предприятиях отрасли	Содержание
	1. Регламенты служебных переговоров на предприятиях отрасли. Регистраторы служебных переговоров на диспетчерских участках и станциях. Система организации и логического контроля работы ДСП и ДНЦ. Цифровизация технологической связи предприятий отрасли. Использование цифровой технологической радиосвязи на базе GSM. Алгоритмы эффективного принятия оперативных решений. Интеллектуальный помощник маневрового диспетчера
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 1. Система железнодорожной радиосвязи нового поколения

⁵ для профессий 23.01.15 и 23.01.19

	Практическое занятие 2. Архитектура цифровой технологической радиосвязи на базе стандарта LTE/5G
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
Тема 4.2 Электронный документооборот в сфере грузовых перевозок	Содержание
	1. Основные элементы электронного документооборота в сфере грузовых перевозок. Интеграция электронного документооборота с другими системами. Безбумажная логистическая цепь в проведении мультимодальной доставки грузов. Автоматизированная система «ЭТРАН»
	2. Безопасность и защита данных в электронном документообороте
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 3. Использование цифровых технологий в автоматической системе управления терминально-складским комплексом
	Практическое занятие 4. Знакомство с платформенными сервисами по перевозке товаров «Грузовые перевозки» РЖД
Тема 4.3 Электронный документооборот в пассажирских перевозках	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
	Содержание
	1. Автоматизация бизнес-процессов пассажирского комплекса. Система управления пассажирским комплексом «Экспресс». Возможности ИИ в создании «больших языковых моделей». Бесшовная продажа билетов: особенности и возможности.
	2. Сервис «Цифровые пассажирские решения» и реализуемые проекты.
	3. Интеллектуальные чат-боты и голосовые сервисы для пассажиров
	В том числе практических занятий
	Практическое занятие 5-6. Использование сервисов «Цифровые пассажирские решения»: настоящее и будущее
	Практическое занятие 7-9. Создание чат-бота для сопровождения пассажиров во время путешествия
	В том числе самостоятельная работа обучающихся <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i>
	Учебная практика (36 часов) Анализ информационных систем, используемых на железнодорожном транспорте. Изучение программного обеспечения, используемого для автоматизации работы, в том числе для системы электронного документооборота Применение сенсорных устройств для мониторинга состояния поездов и инфраструктуры Использование технологии больших данных для оптимизации процессов и повышения безопасности на транспорте Знакомство с автоматизированными системами управления движением поездов и работами на станциях
	Производственная практика (36 часов) Разработка структурной схемы АСУ. Выбор датчиков для реализации схемы управления

Работа с симуляторами-тренажерами и виртуальными комплексами для предприятий железнодорожного транспорта (железнодорожные вагоны, сортировочные станции, оборудование переездов, дежурный по переезду): функциональные возможности комплексов, изучение методов и инструментов работы
Знакомство с цифровыми двойниками различных компонентов электроподвижного состава, организационных и управленческих структур предприятий железнодорожного транспорта
Принципы защиты данных при выполнении работ
Промежуточная аттестация
Всего (180 часов)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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. Баланов, А. Н. Защита информационных систем. Кибербезопасность: учебное пособие для СПО / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 84 с. — ISBN 978-5-507-48808-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394547>

2. Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для СПО / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 80 с. — ISBN 978-5-507-49195-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/414926>

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, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530660>

4. Ляпков, А. А. Полимерные аддитивные технологии / А. А. Ляпков, А. А. Троян. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-507-48773-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362939>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Цифровизация российской экономики в контексте глобальной трансформации / Т. Н. Каджаметова, Т. N. Kadzhametova, С. С. Шевченко, S. S. Shevchenko // Ученые записки

Крымского инженерно-педагогического университета. — 2023. — № 3 (81). — С. 78-83. — ISSN 2658-364X. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/350228>

2. Обухов, А. Д. Оперативно-технологическая связь. Железнодорожный транспорт / А. Д. Обухов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46135-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298517>

3. Глибин Е.С. Мобильная робототехника: лабораторный практикум/Е.С. Глибин, А.В. Прядилов. — Тольятти: ТГУ, 2023. - ISBN 978-5-82591323-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379907>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 02	Определяет задачи для поиска информации Оценивает практическую значимость результатов поиска Использует современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Практико-ориентированные задания, максимально приближенные к реальной профессиональной деятельности
ОК.03	Применяет современную научную профессиональную терминологию; Определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ПК Х.Хц	<i>Приводятся критерии оценки результата, отражающие специфику показателей профессиональных компетенций, подтверждающих освоение вида деятельности «Применение цифровых технологий на предприятиях отрасли железнодорожного транспорта».</i>	