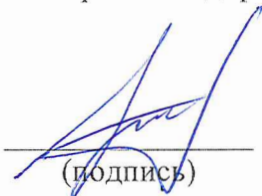


УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «Форк ИТ»


(подпись)

Е.В. Маслов

(инициалы, фамилия)

« 25 » мая

2025г.

ПРОГРАММА

дополнительного образования по направлению
«Современные промышленные системы и их интеграция»
(наименование программы)

Москва

2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является обеспечение практической подготовки слушателей по основам разработки программного обеспечения (в зависимости от программы обучения), развитие навыков использования современных технологий и инструментов разработки, а также формирование устойчивых компетенций и навыков, необходимых для эффективного выполнения задач в составе команды ООО «ФОРК ИТ».

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

1. Регламент технической поддержки ИС.
2. Методы интеграции производственных систем.
3. Система LIMS. Основные принципы настройки интерфейса и работы с системой.
5. Правила поиска образцов и регистрации анализа по требованию.
6. Система LIMS. Методики измерения и их влияние на результаты.
7. Система LIMS. Процедуры управления образцами в LIMS (авторизация, забраковка, добавление измерений).
8. Система LIMS. Принципы настройки прослеживаемости и журналирования.
9. Определение терминов: информационная система, база данных, интерфейс приложения, пользовательский интерфейс приложения;
10. Основы работы протокола HTTP/HTTPS.
11. Основы работы протокола SOAP.
12. Определение терминов: авторизация и аутентификация.
13. Основы работы Basic-авторизации и JWT Bearer авторизации.
14. Основы работы клиент-серверной архитектуры.
15. Жизненный цикл программного обеспечения.
16. Проектная документация: ТЗ, план проекта, отчёты.

Слушатель должен уметь:

1. Разрабатывать отчеты с использованием Fast Report.
2. Разрабатывать процедуры и функции в базе данных PostgreSQL.
3. Разрабатывать интеграционные цепочки в nifi.
4. Конфигурировать производственные системы.
5. Использовать Postman.

6. Составлять техническую документацию.
7. Анализировать требования к программному обеспечению и формулировать ТЗ.
8. Читать чужой код и вносить изменения с соблюдением стандартов кодирования.
9. Система LIMS. Выполнять первичную настройку интерфейса и печать этикеток заданий.
10. Система LIMS. Регистрировать анализы и импортировать данные с оборудования.
11. Система LIMS. Вводить результаты измерений вручную и выполнять расчеты.
12. Система LIMS. Управлять образцами в LIMS (авторизация, очистка значений, добавление измерений).
13. Система LIMS. Настроить прослеживаемость и работать с арбитражными пробами.
14. Анализировать имеющуюся документацию к ПО/устройству.
15. Корректно формулировать вопросы для сбора требований к ПО.
16. Оформлять согласно шаблону документации требования к ПО.
17. Оценивать сроки реализации задачи.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ак. часов	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Итоговое тестирование	
				Он-лайн лекции	Видео-материалы	Прак. занятия		РК, РГР, рефераты	КР	КП	Зачет	Эк-за-мен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №1. Техническая поддержка производственных систем. Системы класса LIMS.		32	34	8	8	16	16				2	
1	Тема №1 Производственные системы	8	8	2	2	4	4					
2	Тема №2 Регламент технической поддержки	8	8	2	2	4	4					
3	Тема №3 Система LIMS. Управление данными и настройка системы	8	8	2	2	4	4					
4	Тема №4 Система LIMS. Обеспечение качества и контроль процессов	8	8	2	2	4	4					
5	Промежуточная аттестация по модулю		2								2	
Модуль №2. Системы класса MES		32	34	8	8	16	16				2	
1	Тема №1. Межсистемная интеграция с использованием Nifi	8	8	2	2	4	4					
2	Тема №2. Построение отчётности с использованием FastReport	8	8	2	2	4	4					
3	Тема №3. Создание процедур и функций в PostgreSQL	8	8	2	2	4	4					
4	Тема №4. Производственная модель MES ОФ.	8	8	2	2	4	4					
5	Промежуточная аттестация по модулю		2								2	

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ак. часов	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Итоговое тестирование	
				Он-лайн лекции	Видео-материалы	Прак. занятия		РК, РГР, рефераты	КР	КП	Зачет	Эк-за-мен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №3. Система диспетчеризации на примере АСУ ГТК		32	34	8	8	16	16				2	
1	Тема №1 Общие знания по проектной деятельности	8	8	2	2	4	4					
2	Тема №2 Этапы типового проекта внедрения АСУ ГТК и основные работы на каждом этапе	8	8	2	2	4	4					
3	Тема №3 Функциональность системы диспетчеризации и описание предметной области	8	8	2	2	4	4					
4	Тема №4 Ключевые компетенции, необходимые бизнес-аналитику в проектах по внедрению Систем диспетчеризации	8	8	2	2	4	4					
5	Итоговая аттестация по модулю		2								2	
Модуль №4. Интеграция информационных систем		32	34	8	8	16	16				2	
1	Тема №1 Интеграция REST API	8	8	2	2	4	4					
2	Тема №2 Интеграция SOAP	8	8	2	2	4	4					
3	Тема №3 Реляционные БД	8	8	2	2	4	4					
4	Тема №4 Диаграммы проектирования	8	8	2	2	4	4					
5	Итоговая аттестация по модулю		2								2	
Модуль №5. Итоговое тестирование		14	14				8					6
	Подготовка к итоговому тестированию	8	8				8					
	Консультация	2	2									2
	Итоговое тестирование	4	4									4

Наименование раздела	Трудоемкость, час	Всего, ак. часов	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Итоговое те- стирование	
			Он- лайн лекции	Видео- матери- алы	Прак. за- нятия		РК, РГР, рефе- раты	КР	КП	Зачет	Эк- за- мен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИТОГО	142										

2.2. Примерный календарный учебный график

Модуль №1. Техническая поддержка производственных систем. Системы класса LIMS.

Период обучения (дни, недели)	Техническая поддержка производственных систем. Системы класса LIMS
2 июня – 6 июня 2025 (неделя 1)	Тема №1 Производственные системы ДПЦ (MES, LISM, Уголь, АСУ ГТК)
9 июня – 13 июня (неделя 2)	Тема №2 Регламент технической поддержки
16 июня – 20 июня (неделя 3)	Тема №3 Система LIMS. Управление данными и настройка системы. Первичная настройка интерфейса. • Поиск образца по настраиваемым реквизитам. • Регистрация анализа по требованию. • Настройка и печать этикетки задания. • Ручной ввод результатов измерений. • Импорт результатов измерения с оборудования. • Выбор оборудования показателя. • Выполнение расчетов по внесенным данным. • Управление образцами ЛИМС: авторизация, забраковка образца, очистка введенных значений, добавление дополнительного измерения.
23 июня – 27 июня (неделя 4)	Тема №4 Система LIMS. Обеспечение качества и контроль процессов Смена методики измерения. • Работа с арбитражными пробами. • Настройка прослеживаемости и журналирование.

Модуль №2. Системы класса MES

Период обучения (дни, недели)	Системы класса MES
30 июня – 4 июля (неделя 1)	Тема №1 Межсистемная интеграция с использованием Nifi
7 июля – 11 июля (неделя 2)	Тема №2 Построение отчетности с использованием FastReport
14 июля – 18 июля (неделя 3)	Тема №3 Создание процедур и функций в PostgreSQL

21 июля – 25 июля (неделя 4)	Тема №4 Производственная модель MES
---------------------------------	-------------------------------------

Модуль №3. Система диспетчеризации на примере АСУ ГТК

Период обучения (дни, недели)	Система диспетчеризации на примере АСУ ГТК
28 июля – 1 августа (неделя 1)	Тема №1 Общие знания по проектной деятельности
4 августа – 8 августа (неделя 2)	Тема №2 Этапы типового проекта внедрения АСУ ГТК и основные работы на каждом этапе
11 августа – 15 августа (неделя 3)	Тема №3 Функциональность системы диспетчеризации и описание предметной области
18 августа – 22 августа (неделя 4)	Тема №4 Ключевые компетенции, необходимые бизнес-аналитику в проектах по внедрению Систем диспетчеризации

Модуль №4. Интеграция информационных систем

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела
25 августа – 29 августа (неделя 1)	Тема №1 Интеграция REST API
1 сентября – 5 сентября (неделя 2)	Тема №2 Интеграция SOAP
8 августа – 12 августа (неделя 3)	Тема №3 Реляционные БД
15 сентября – 19 сентября (неделя 4)	Тема №4 Диаграммы проектирования

Модуль №5. Итоговое тестирование

Период обучения (дни, недели)	Итоговое тестирование
22 сентября – 24 сентября (неделя 1)	Консультация
25 сентября – 26 сентября (неделя 1)	Итоговое тестирование

2.3. Рабочая программа учебных модулей

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ак. час.	в том числе, час.		
				Он-лайн лекции	Видео-материалы	Прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
Модуль №1. Техническая поддержка производственных систем. Системы класса LIMS.						
1	Тема №1 Производственные системы ДПЦ (MES, LISM, Уголь, АСУ ГТК). - Обзор ключевых систем MES, LISM, Уголь, АСУ ГТК. - Назначение и функциональные возможности каждой из систем. - Интеграция систем в общий контур управления предприятием.	8	8	2	2	4
2	Тема №2 Регламент технической поддержки. - Организация процессов технической поддержки пользователей и ИТ-инфраструктуры. - Уровни поддержки: L1–L3, их функции и взаимодействие. - SLA (уровни сервисных соглашений) и их соблюдение. - Работа с инцидентами: классификация, приоритезация, закрытие.	8	8	2	2	4
3	Тема №3 Система LIMS. Управление данными и настройка системы. - Введение в LIMS: основные задачи и область применения. - Архитектура системы и роли пользователей. - Основные модули LIMS: образцы, тесты, протоколы, оборудование. - Настройка пользовательского интерфейса: роли, права доступа, рабочие столы. - Конфигурация начальных параметров: организации, лаборатории, шаблоны.	8	8	2	2	4
4	Тема №4 Система LIMS. Обеспечение качества и контроль процессов. - Роль LIMS в управлении качеством продукции и процессов. - Валидация и верификация методик измерений. - Изменение методики: этапы согласования, документирование изменений. Контроль соответствия новой методики стандартам и требованиям регуляторов.	8	8	2	2	4

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ак. час.	в том числе, час.		
				Он-лайн лекции	Видео-материалы	Прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
Всего		32	32	8	8	16
Модуль №2. Системы класса MES						
1	Тема №1 Межсистемная интеграция с использованием NiFi - Введение в задачи межсистемной интеграции в промышленности. - Обзор возможностей Apache NiFi как платформы для потоковой обработки данных. - Основные компоненты NiFi: процессоры, контроллеры, группы и конвейеры. - Практические примеры: интеграция MES, LIMS и других систем через NiFi.	8	8	2	2	4
2	Тема №2 Построение отчётности с использованием FastReport - Значение отчетности в управлении производственными процессами. - Обзор инструментов визуализации и аналитики в промышленных системах. - Введение в FastReport: возможности, архитектура, типы отчётов.	8	8	2	2	4
3	Тема №3 Создание процедур и функций в PostgreSQL - Роль СУБД PostgreSQL в промышленных ИТ-системах. - Основы PL/pgSQL: написание хранимых процедур и пользовательских функций. - Устройство триггеров и их использование в автоматизации процессов. - Оптимизация запросов и работа с большими объёмами данных.	8	8	2	2	4
4	Тема №4 Производственная модель MES - Концепция MES (Manufacturing Execution System) как центрального элемента цифрового производства. - Архитектура и ключевые модули MES.	8	8	2	2	4
Модуль №3. Система диспетчеризации на примере АСУ ГТК						
1	Тема №1 Общие знания по проектной деятельности - Основные понятия проектного управления: цели, сроки, бюджет, риски.	8	8	2	2	4

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ак. час.	в том числе, час.		
				Он-лайн лекции	Видео-материалы	Прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
	- Жизненный цикл проекта: старт, планирование, исполнение, закрытие. - Методологии управления проектами: Waterfall, Agile, гибридные подходы. - Роли участников проекта: менеджер, заказчик, команда, заинтересованные стороны.					
2	Тема №2 Этапы типового проекта внедрения АСУ ГТК и основные работы на каждом этапе - Введение в систему АСУ ГТК. - Обзор ключевых задач и требований при внедрении АСУ ГТК. - Предпроектная фаза: обследование объекта, сбор требований, анализ текущего состояния. - Фаза проектирования: разработка архитектуры, выбор оборудования и ПО, согласование ТЗ. - Этап реализации: настройка систем, тестирование, интеграция с другими платформами. - Внедрение и запуск в опытную эксплуатацию: обучение персонала, переход на новую систему. - Сопровождение и развитие: техническая поддержка, доработки, оптимизация процессов.	8	8	2	2	4
3	Тема №3 Функциональность системы диспетчеризации и описание предметной области - Что такое система диспетчеризации: назначение, место в общей структуре ИС. - Архитектура и компоненты систем диспетчеризации: серверы, клиенты, интерфейсы. - Ключевые функции: сбор данных, визуализация, сигнализация, архивирование, управление событиями.	8	8	2	2	4
4	Тема №4 Ключевые компетенции, необходимые бизнес-аналитику в проектах по внедрению Систем диспетчеризации - Роль бизнес-аналитика в промышленных IT-проектах. - Сбор и формализация требований от технологов, операторов, диспетчеров.	8	8	2	2	4

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ак. час.	в том числе, час.		
				Он-лайн лекции	Видео-материалы	Прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
	- Анализ существующих процессов и выявление точек автоматизации. - Написание технической документации: ТЗ, спецификации экранов, логики реакции системы.					
Модуль №4. Интеграция информационных систем						
1	Тема №1 Интеграция REST API - Введение в REST как архитектурный стиль для построения веб-сервисов. - Основные понятия: ресурсы, HTTP-методы (GET, POST, PUT, DELETE), заголовки, статус-коды. - Принципы разработки и документирования REST API. - Подключение и обмен данными между производственными системами через REST API.	8	8	2	2	4
2	Тема №2 Интеграция SOAP - Обзор протокола SOAP как стандарта для обмена структурированными сообщениями. - Разница между SOAP и REST: плюсы и минусы в промышленной среде.	8	8	2	2	4
3	Тема №3 Реляционные БД - Основы реляционных баз данных: таблицы, связи, нормализация, индексы. - SQL как язык запросов: SELECT, JOIN, агрегатные функции, подзапросы. - Особенности работы с большими объемами данных в промышленных системах. - Настройка соединений и доступа к БД из внешних систем.	8	8	2	2	4
4	Тема №4 Диаграммы проектирования - Значение диаграмм в процессе проектирования и документирования интеграционных решений. - BPMN: моделирование бизнес-процессов при интеграции систем.	8	8	2	2	4
Модуль №5. Итоговое тестирование						
1	Консультация	2	2			
2	Итоговое тестирование	4	4			

2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.4.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации. Итоговая аттестация проводится в форме итогового тестирования в он-лайн формате.

2.4.2. Критерии оценки уровня освоения программы:

Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций.

Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью качества усвоения программы.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная он-лайн платформа iSpring	Лекционные и видео занятия	Компьютер, подключённый к сети Интернет, интернет-браузер
Учебная он-лайн платформа iSpring	Практические занятия	Компьютер, подключённый к сети Интернет, интернет-браузер
Учебная он-лайн платформа iSpring	Самостоятельная работа, итоговое тестирование	Компьютер, подключённый к сети Интернет, интернет-браузер

3.2. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют руководители департаментов и сотрудники ООО «Форк ИТ».

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Составители программы:

- Малютин Сергей Сергеевич, руководитель департамента, департамент промышленной цифровизации;
- Стрельников Александр Григорьевич, начальник отдела, департамент промышленной цифровизации;
- Беляев Виталий Викторович, руководитель проекта, департамент промышленной цифровизации;
- Зотов Евгений Вадимович, архитектор, департамент промышленной цифровизации;
- Запорощенко Роман Евгеньевич, руководитель проекта, департамент промышленной цифровизации;
- Дятчина Анастасия Владимировна, руководитель проекта, департамент промышленной цифровизации;
- Грачёва Валерия Денисовна, системный аналитик, департамент промышленной цифровизации.