



ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»  
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»

  
В.А. Лапин  
(подпись)  
« 09 » 2023 г.

**ПРОГРАММА**  
повышения квалификации  
**«Построение MES-систем металлургических и горнодобывающих  
предприятий»**  

---

**(наименование программы)**

Верхняя Пышма  
2023

**Лист согласования  
Программы повышения квалификации  
«Построение MES-систем металлургических и горнодобывающих  
предприятий»**

Ф.И.О.	Должность	Дата согласования	Подпись
Медведев К.М.	Главный специалист отдела автоматизации ОАО «УГМК»		

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Цель реализации программы**

Совершенствование и получение новых компетенций в области информационных технологий, необходимых для эффективного управления производственными предприятиями металлургической и горнодобывающей отрасли.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

Слушатель должен знать:

- стадии и этапы создания MES;
- особенности MES для горнодобывающих, обогатительных и металлургических предприятий;
- принципы проектирования MES;
- основные методы организации сбора данных и принципы взаимодействия со смежными и нижестоящими автоматизированными системами;
- этапы производственного планирования;
- способы визуализации данных и организации взаимодействия с пользователями системы;
- ключевые инструменты управления производством;
- методы анализа эффективности производства

Слушатель должен уметь:

- применять информационные технологии эффективного управления производственными процессами на предприятиях металлургической и горнодобывающей отрасли.

### **1.3 Требования по уровню подготовки поступающего на обучение**

Слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

1.4. Программа разработана с учетом профессионального стандарта «Специалист по управлению персоналом», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.03.2022 г. №109н.



## 2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Введение в системы оперативного управления производством (Manufacturing Execution Systems, MES)</b>	2	2	0	0	2	0
1.1	Иерархия автоматизированных систем управления производственным предприятием. Задачи систем управления технологическим процессом (АСУТП). Задачи систем оперативного (цехового) управления (MES); Задачи систем управления предприятием (ERP, MRP). Функции MESA-11 и с-MES. Состав программных пакетов MES. Роли и пользователи MES. Обзор отечественных и иностранных продуктов для построения MES горного и металлургического сектора.	2	2	0	0	2	0
<b>2</b>	<b>Стадии и этапы создания MES</b>	2	2	0	0	2	0
2.1	Постановка задачи. Создание рабочей группы, распределение функций между подразделениями и специалистами. Формализация требований к MES. Внедрение MES. Сопровождение и развитие MES.	2	2	0	0	2	0
<b>3</b>	<b>Особенности MES для горнодобывающих, обогатительных и металлургических предприятий</b>	2	2	0	0	2	0
3.1	Задачи контроля баланса материалов и энергоресурсов. Маркировка, прослеживаемость, контроль качества. Формирование паспортов готовой продукции. Учёт основных и вспомогательных материалов. Учёт энергоресурсов. Взаимодействие MES-ERP.	2	2	0	0	2	0
<b>4</b>	<b>Проектирование MES</b>	2	2	0	0	2	0
4.1	Как ничего не забыть. Описание участков и оборудования. Сценарии потока событий. Контроль полноты формирования документов. Виртуальный завод (участок). Структура концептуального проекта MES. Пример реализации для модельного предприятия.	2	2	0	0	2	0

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7	8
5	<b>Организация сбора данных, взаимодействия со смежными и нижестоящими автоматизированными системами</b>	2	2	0	0	2	0
5.1	Задачи сбора данных. Основные методы организации и технологии сбора данных. Программно-аппаратные решения для сбора данных (программируемые логические контроллеры, дополнительные датчики, анализ данных с порта принтера и т.д.). Организация ручного ввода данных. Использование специализированного оборудования (сканеры штрих кода, считыватели магнитных карт и т.д.). Нормализация (стандартизация) справочника данных.	2	2	0	0	2	0
6	<b>Производственное планирование</b>	1	1	0	0	1	0
6.1	Решение задачи планирования производства на различных уровнях управления предприятием. Задача детального планирования. Исходные данные для детального планирования. Алгоритмы детального планирования. Особенности планирования для горнодобывающих, обогатительных и металлургических предприятий	1	1	0	0	1	0
7	<b>Визуализация данных и организация взаимодействия с пользователями системы</b>	1	1	0	0	1	0
7.1	Требования эргономики. Виды рабочих мест. Проектирование рабочих экранов. Работа с отчётами. Настройка рабочих мест в соответствии с ролевой функцией пользователя.	1	1	0	0	1	0
8	<b>Управление производством</b>	1	1	0	0	1	0
8.1	Модель производства. Рабочие календари. События, формирование условий генерации событий. Планирование и управление техническим обслуживанием. Контроль состояния и распределение ресурсов.	1	1	0	0	1	0
9	<b>Анализ эффективности производства</b>	2	2	0	0	2	0
9.1	Учёт выработки и брака. Мониторинг производства, контроль состояния	2	2	0	0	2	0

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7	8
	производственных заказов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Основные показатели эффективности: доступность, загрузка, качество. Представление данных об эффективности. Генеалогия (прослеживаемость) производства. Контроль эффективности в реальном времени. Оценка эффективности персонала.						
Итого		15	15	0	0	15	0
Итоговая аттестация		1	0	0	0	1	0
Всего		16					

### 2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) <sup>1)</sup>	Наименование раздела
Первый день	Введение в системы оперативного управления производством (Manufacturing Execution Systems, MES). Стадии и этапы создания MES. Особенности MES для горнодобывающих, обогатительных и металлургических предприятий. Проектирование MES
Второй день	Организация сбора данных, взаимодействия со смежными и нижестоящими автоматизированными системами. Производственное планирование. Визуализация данных и организация взаимодействия с пользователями системы. Управление производством. Анализ эффективности производства.

<sup>1)</sup> Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

### 2.4. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
<b>1. Введение в системы оперативного управления производством (Manufacturing Execution Systems, MES) (2)</b>				
	-	-	Иерархия автоматизированных систем управления производственным предприятием. Задачи систем	-

			управления технологическим процессом (АСУТП). Задачи систем оперативного (цехового) управления (MES). Задачи систем управления предприятием (ERP, MRP). Функции MESA-11 и с-MES. Состав программных пакетов MES. Роли и пользователи MES. Обзор отечественных и иностранных продуктов для построения MES горного и металлургического сектора (2)	
<b>2. Стадии и этапы создания MES (2)</b>				
	-	-	Постановка задачи. Создание рабочей группы, распределение функций между подразделениями и специалистами. Формализация требований к MES. Внедрение MES. Сопровождение и развитие MES (2)	-
<b>3. Особенности MES для горнодобывающих, обогатительных и металлургических предприятий (2)</b>				
	-	-	Задачи контроля баланса материалов и энергоресурсов. Маркировка, прослеживаемость, контроль качества. Формирование паспортов готовой продукции. Учёт основных и вспомогательных материалов. Учёт энергоресурсов. Взаимодействие MES-ERP (2)	-
<b>4. Проектирование MES (2)</b>				
	-	-	Как ничего не забыть. Описание участков и оборудования. Сценарии потока событий. Контроль полноты формирования документов. Виртуальный завод (участок). Структура концептуального проекта MES. Пример реализации для модельного предприятия (2)	-
<b>5. Организация сбора данных, взаимодействия со смежными и нижестоящими автоматизированными системами (2)</b>				
	-	-	Задачи сбора данных. Основные методы организации и технологии сбора данных. Программно-аппаратные решения для сбора данных (программируемые логические контроллеры, дополнительные датчики, анализ данных с порта принтера и т.д.). Организация ручного ввода данных. Использование специализированного оборудования (сканеры штрих кода, считыватели магнитных карт и т.д.). Нормализация (стандартизация) справочника данных (2)	-
<b>6. Производственное планирование (1)</b>				
	-	-	Решение задачи планирования производства на различных уровнях управления предприятием. Задача детального планирования. Исходные данные для детального планирования. Алгоритмы детального планирования. Особенности планирования для горнодобывающих, обогатительных и металлургических предприятий (1)	-
<b>7. Визуализация данных и организация взаимодействия с пользователями системы (1)</b>				
	-	-	Требования эргономики. Виды рабочих мест. Проектирование рабочих экранов. Работа с отчётами. Настройка рабочих мест в соответствии с ролевой функцией пользователя (1)	-



<b>8. Управление производством (1)</b>				
	-	-	Модель производства. Рабочие календари. События, формирование условий генерации событий. Планирование и управление техническим обслуживанием. Контроль состояния и распределение ресурсов (1)	-
<b>9. Анализ эффективности производства (2)</b>				
	-	-	Учёт выработки и брака. Мониторинг производства, контроль состояния производственных заказов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Основные показатели эффективности: доступность, загрузка, качество. Представление данных об эффективности. Генеалогия (прослеживаемость) производства. Контроль эффективности в реальном времени. Оценка эффективности персонала (2)	

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

2.5.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде круглого стола.

2.5.2. Оценочные материалы

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 компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК»

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории Технического университета УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры, подключенные к сети Интернет, интернет-браузер.

### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Масленников, С. Н. Организация и управление на производстве : учебное пособие / С. Н. Масленников. — Новосибирск : СГУВТ, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8119-0849-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194811>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Третьякова, Е. А. Оперативно-производственное планирование : учебное пособие / Е. А. Третьякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 228 с. — ISBN 978-5-398-00895-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161142>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики, имеющие опыт работы построения MES-систем металлургических и горнодобывающих предприятий.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения

Использование ДОТ не предусмотрено в данной программе.

## 4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Худякова Олеся Евгеньевна*, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».