

Планирование и диспетчирование производства с помощью ERP (Enterprise Resource Planning) и MES (Manufacturing Execution System): технологии и инструменты

Уникальность данного курса в том, что автор курса — главный конструктор российской MES (Manufacturing Execution System) системы «Фобос» (имеется более 20 промышленных внедрений), предназначенной для оперативного управления и диспетчерского контроля в исполнительных подразделениях производств позаказного (мелкосерийного и единичного) типа. Есть возможность услышать, что же в реальной практике даёт внедрение ERP и MES и как их эффективнее всего применять. Курс будет полезен для экспертов предприятий, которые решили внедрять MES-систему.

Дата проведения: Открытая дата

Вид обучения: Курс повышения квалификации

Срок обучения: 3 дня

Продолжительность обучения: 24 часа

Место проведения: г. Москва, ул. Золотая, д. 11, бизнес-центр «Золото», 5 этаж. Всем участникам высылается подробная схема проезда на семинар.

Для участников предусмотрено:

Методический материал, кофе-паузы.

Документ по окончании обучения: По итогам обучения слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию по программе обучения, получают Удостоверение о повышении квалификации в объеме 24 часов (в соответствии с лицензией на право ведения образовательной деятельности, выданной Департаментом образования и науки города Москвы).

Для кого предназначен

Директоров предприятий, главных инженеров, директоров по производству, технических директоров, начальников цехов, специалистов и менеджеров IT-служб и производственных отделов, ведущих специалистов планово-диспетчерских и технологических служб промышленных предприятий.

Цель обучения

- рассмотреть современные концепции управления дискретным производством, их достоинства и недостатки;
- познакомиться с существующими на сегодняшний день алгоритмами планирования в производственной логистике;
- изучить методы производственного планирования и управления в ERP (Enterprise Resource Planning) системах;
- познакомиться с основными системами объемного календарного планирования для различных типов производств;
- узнать, как обеспечивается баланс производственных мощностей в плановом задании;
- получить представления об основных оптимизационных критериях и методах расчета производственных расписаний;
- познакомиться с методологией динамического группирования деталей и сборочных единиц, а также технологического оборудования;
- изучить современные системы оперативного управления производством: MES (Manufacturing Execution Systems);
- узнать, как определять основные экономические показатели реализации производственного плана с помощью MES;
- приобрести практический опыт работы с исполнительной производственной системой на примере конкретных российских предприятий, получить демо-версию MES системы.

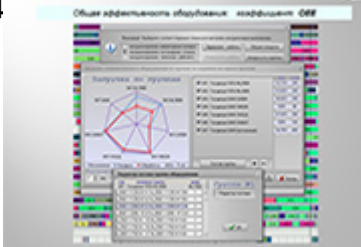
Это мероприятие можно заказать в корпоративном формате (обучение сотрудников одной компании).

Программа обучения

Содержание структурированного материала курса:

Применение программы повышения квалификации менеджеров курса

Общая эффективность обучения: коэффициент ОЕВ



© М.А. Мухомов, 2010

Применение программы повышения квалификации менеджеров курса

Эффективность операционного цикла: коэффициент МСЕ



© М.А. Мухомов, 2010

Применение программы повышения квалификации менеджеров курса

Проблемы организации производства: МСЕ из ОЕВ

Визуализация и интерпретация системной информации: от ее структуры, до ее применения.

В эффективности МСЕ - залог от эффективности обучения



© М.А. Мухомов, 2010

Применение программы повышения квалификации менеджеров курса

МЭС - управление и контроль качества и управление производством

Управление функциями (подсистемами) (МЭС)



© М.А. Мухомов, 2010

Применение программы повышения квалификации менеджеров курса

МЭС - управление и контроль качества и управление производством

11 основных функциональных требований

- Контроль системы и распределение ресурсов (RMS)
- Организация/Дальность взаимодействия (DMS)
- Диагностика качества (DPS)
- Управление производственными данными (DCA)
- Сбор и хранение данных и их передача (DCA)
- Управление производственными процессами (DAP)
- Управление качеством продукции (DAP)
- Управление производственными процессами (DAP)
- Управление функциями (подсистемами) (DAP)
- Организация системы контроля (DPS)
- Анализ производственных (DPS)



for operational management system MEX
www.mex.ru

© М.А. Мухомов, 2010

Правильно настроенный интернет-браузер и установленный MSN Messenger позволяют легко и быстро общаться с друзьями и коллегами. На скриншоте видно, что в списке контактов (слева) есть контакт 'Александр'. В окне чата (справа) отображается сообщение: 'Александр: 12:00. Мы встречаемся в 12:00. Ждем вас.'.

Применение программных средств идентификации структуры МЭС
МЭС – выделенные аппараты в терминале программирования

- Диагностика прошивки (DPC)

Скриншот программы DPC (Diagnostics of Program Code) для диагностики прошивки. В центре экрана отображается таблица с данными о блоках прошивки, включая адреса, размеры и статусы. Вверху и внизу экрана расположены панели с параметрами конфигурации и статусом выполнения. В левом нижнем углу находится панель с информацией о файлах и папках.

Вывод программы DPC:

```

Diagnostics of Program Code (DPC)
=====
Block Address      Size      Status
-----
0x00000000         0x00000000  OK
0x00000001         0x00000000  OK
0x00000002         0x00000000  OK
0x00000003         0x00000000  OK
0x00000004         0x00000000  OK
0x00000005         0x00000000  OK
0x00000006         0x00000000  OK
0x00000007         0x00000000  OK
0x00000008         0x00000000  OK
0x00000009         0x00000000  OK
0x0000000A         0x00000000  OK
0x0000000B         0x00000000  OK
0x0000000C         0x00000000  OK
0x0000000D         0x00000000  OK
0x0000000E         0x00000000  OK
0x0000000F         0x00000000  OK
0x00000010         0x00000000  OK
0x00000011         0x00000000  OK
0x00000012         0x00000000  OK
0x00000013         0x00000000  OK
0x00000014         0x00000000  OK
0x00000015         0x00000000  OK
0x00000016         0x00000000  OK
0x00000017         0x00000000  OK
0x00000018         0x00000000  OK
0x00000019         0x00000000  OK
0x0000001A         0x00000000  OK
0x0000001B         0x00000000  OK
0x0000001C         0x00000000  OK
0x0000001D         0x00000000  OK
0x0000001E         0x00000000  OK
0x0000001F         0x00000000  OK
0x00000020         0x00000000  OK
0x00000021         0x00000000  OK
0x00000022         0x00000000  OK
0x00000023         0x00000000  OK
0x00000024         0x00000000  OK
0x00000025         0x00000000  OK
0x00000026         0x00000000  OK
0x00000027         0x00000000  OK
0x00000028         0x00000000  OK
0x00000029         0x00000000  OK
0x0000002A         0x00000000  OK
0x0000002B         0x00000000  OK
0x0000002C         0x00000000  OK
0x0000002D         0x00000000  OK
0x0000002E         0x00000000  OK
0x0000002F         0x00000000  OK
0x00000030         0x00000000  OK
0x00000031         0x00000000  OK
0x00000032         0x00000000  OK
0x00000033         0x00000000  OK
0x00000034         0x00000000  OK
0x00000035         0x00000000  OK
0x00000036         0x00000000  OK
0x00000037         0x00000000  OK
0x00000038         0x00000000  OK
0x00000039         0x00000000  OK
0x0000003A         0x00000000  OK
0x0000003B         0x00000000  OK
0x0000003C         0x00000000  OK
0x0000003D         0x00000000  OK
0x0000003E         0x00000000  OK
0x0000003F         0x00000000  OK
0x00000040         0x00000000  OK
0x00000041         0x00000000  OK
0x00000042         0x00000000  OK
0x00000043         0x00000000  OK
0x00000044         0x00000000  OK
0x00000045         0x00000000  OK
0x00000046         0x00000000  OK
0x00000047         0x00000000  OK
0x00000048         0x00000000  OK
0x00000049         0x00000000  OK
0x0000004A         0x00000000  OK
0x0000004B         0x00000000  OK
0x0000004C         0x00000000  OK
0x0000004D         0x00000000  OK
0x0000004E         0x00000000  OK
0x0000004F         0x00000000  OK
0x00000050         0x00000000  OK
0x00000051         0x00000000  OK
0x00000052         0x00000000  OK
0x00000053         0x00000000  OK
0x00000054         0x00000000  OK
0x00000055         0x00000000  OK
0x00000056         0x00000000  OK
0x00000057         0x00000000  OK
0x00000058         0x00000000  OK
0x00000059         0x00000000  OK
0x0000005A         0x00000000  OK
0x0000005B         0x00000000  OK
0x0000005C         0x00000000  OK
0x0000005D         0x00000000  OK
0x0000005E         0x00000000  OK
0x0000005F         0x00000000  OK
0x00000060         0x00000000  OK
0x00000061         0x00000000  OK
0x00000062         0x00000000  OK
0x00000063         0x00000000  OK
0x00000064         0x00000000  OK
0x00000065         0x00000000  OK
0x00000066         0x00000000  OK
0x00000067         0x00000000  OK
0x00000068         0x00000000  OK
0x00000069         0x00000000  OK
0x0000006A         0x00000000  OK
0x0000006B         0x00000000  OK
0x0000006C         0x00000000  OK
0x0000006D         0x00000000  OK
0x0000006E         0x00000000  OK
0x0000006F         0x00000000  OK
0x00000070         0x00000000  OK
0x00000071         0x00000000  OK
0x00000072         0x00000000  OK
0x00000073         0x00000000  OK
0x00000074         0x00000000  OK
0x00000075         0x00000000  OK
0x00000076         0x00000000  OK
0x00000077         0x00000000  OK
0x00000078         0x00000000  OK
0x00000079         0x00000000  OK
0x0000007A         0x00000000  OK
0x0000007B         0x00000000  OK
0x0000007C         0x00000000  OK
0x0000007D         0x00000000  OK
0x0000007E         0x00000000  OK
0x0000007F         0x00000000  OK
0x00000080         0x00000000  OK
0x00000081         0x00000000  OK
0x00000082         0x00000000  OK
0x00000083         0x00000000  OK
0x00000084         0x00000000  OK
0x00000085         0x00000000  OK
0x00000086         0x00000000  OK
0x00000087         0x00000000  OK
0x00000088         0x00000000  OK
0x00000089         0x00000000  OK
0x0000008A         0x00000000  OK
0x0000008B         0x00000000  OK
0x0000008C         0x00000000  OK
0x0000008D         0x00000000  OK
0x0000008E         0x00000000  OK
0x0000008F         0x00000000  OK
0x00000090         0x00000000  OK
0x00000091         0x00000000  OK
0x00000092         0x00000000  OK
0x00000093         0x00000000  OK
0x00000094         0x00000000  OK
0x00000095         0x00000000  OK
0x00000096         0x00000000  OK
0x00000097         0x00000000  OK
0x00000098         0x00000000  OK
0x00000099         0x00000000  OK
0x0000009A         0x00000000  OK
0x000000
```

Продукция компании является интеллектуальной собственностью
MES – интеллектуальная производственная система нового поколения

Activity Board Control. АСУ системой производства

[illegible]

Эффективность интеграции данных

Уровень интеграции: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Источники данных: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Эффективность интеграции данных (по уровням интеграции):

Уровень интеграции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
10	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9

Легенда:

- Зеленый: Высокая эффективность
- Желтый: Средняя эффективность
- Красный: Низкая эффективность

Презентация критериев классификации интеллектуальной собственности

Оффитинг-интерактивный дашборд: классификация МФЕ

Дашборд отображает классификацию объектов интеллектуальной собственности (ОИС) по критериям МФЕ. В центре экрана представлено дерево правил классификации, которое можно интерактивно исследовать. Справа от дерева находится таблица правил, а в нижней части — панель с дополнительными данными и настройками.

Ключевые элементы дашборда:

- Дерево правил:** Визуальное представление логики классификации. Узлы дерева содержат названия правил и их результаты (например, "Правило 1", "Правило 2", "Правило 3").
- Таблица правил:** Таблица, содержащая детали правил классификации, включая их названия, условия и результаты.
- Панель данных:** В нижней части дашборда расположены различные панели, включая:
 - Сводная таблица:** Таблица с агрегированными данными по классификации.
 - График:** Визуализация данных, позволяющая увидеть тенденции и распределения.
 - Настройки:** Панель для настройки параметров дашборда и фильтрации данных.

Дашборд предоставляет удобный интерфейс для анализа и интерпретации результатов классификации объектов интеллектуальной собственности.

Сравнительная характеристика традиционных методологий производственного планирования. Теория ограничений (ТОС). «5 шагов ТОС» по локализации «узких мест» на производстве.

Управление производством на межцеховом и внутрицеховом уровнях. ERP и MES системы.

Разработка производственных планов. Составление оптимальных производственных расписаний. Проблемы вычислительной трудоемкости алгоритмов, эвристические алгоритмы.

Календарное планирование производства. Структура задач календарного планирования производства. Основные методы управления внутрицеховыми материальными потоками.

Эффективное управление межоперационным заделом. Методы компенсации дефицита обрабатываемых деталей за счет использования межоперационного задела.

- коррекция производственных расписаний;
- Система оперативного контроля и компенсации дефицита деталей и сборочных единиц.

MES-системы и производственная логистика: эффективное управление производством — основные задачи и существующие проблемы.

- Основные определения и термины.
- Значение оптимизации материальных потоков для эффективной организации производства — основной задачи производственного менеджмента.
- Коэффициент OEE — эффективность использования технологического оборудования, MCE — эффективность операционного цикла.
- Факторный анализ параметров, влияющих на производительность труда на предприятии.
- международный стандарт ISA-95;

Управление производством на межцеховом и внутрицеховом уровнях. Современные концепции и решения. Теория ограничений (ТОС). Бережливое производство (LM), Тотальная оптимизация (TOP).

- Типы производств и применяемые в них структуры планово-учетных единиц.
- Проблемы формирования производственных планов.
- Методы управления и производственного контроля.
- Сравнительная характеристика традиционных «выталкивающих» методологий MRP-II и «вытягивающих» принципов оперативного планирования производства Kanban (Just-in-time).
- Логистический метод «Восполнение супермаркета».
- 5 шагов ТОС по локализации «узких мест» на производстве и обсуждение связанных с этой процедурой проблем.
- Процедура DBR («барабан-веревка-буфер»), преимущества и недостатки.
- Принцип «выравнивания» производства, ящик «Хейдзунка», условия применимости метода.

Методология планирования и управления на базе MRP-II (Manufacturing Resource Planning) — базис современных ERP-систем.

- Функциональные требования стандарта MRP-II.
- Формирование Основного производственного плана.
- **Master Production Schedule (MPS):**
 - Задач составления объемно-календарных планов.
 - Задач баланса производственных мощностей.
- Логистический метод «Лимит незавершенного производства».

Оперативное управление: внутрицеховая производственная логистика на основе MES систем (Manufacturing Execution Systems).

- Функциональные требования для MES систем.
- Международные стандарты MES-11 и с-MES-8, базовая функциональность исполнительных производственных систем.
- Логистический метод «Вычисляемых приоритетов».
- **Short-Term-Planning:**
 - Задача расчета производственных расписаний.
 - Задача группирования деталей и оборудования.

Календарное планирование производства — основа управления внутрицеховыми материальными потоками.

- Структура задач календарного планирования производства, их взаимосвязь.
- Основные принципы управления внутрицеховыми материальными потоками.
- Диспетчерский контроль технологических операций.
- Оптимальное планирование планово-предупредительных ремонтов оборудования (ТОиР).
- Планирование работ, связанных с межцеховой кооперацией.

Оптимизация размеров транспортных партий и партий запуска деталей в производство.

- Методы оптимизации размеров партий обрабатываемых деталей в производственной логистике.
- Формирование оптимальных размеров партий на основе составления производственных расписаний.

- Логистический метод «Лимитированных очередей FIFO».

Эффективное управление межоперационным заделом — основа для снижения объемов незавершенного производства (НЗП).

- Характер межоперационных заделов (возврат, брак исправимый, брак неисправимый) — неотъемлемой части незавершенного производства (НЗП).
- Методы компенсации дефицита обрабатываемых деталей за счет использования межоперационного задела.
- Принципы организации АРМ сотрудников ОТК и комплектовщиков производственных заказов.

Основные критерии составления оптимальных производственных расписаний. Проблема группирования деталей и оборудования. Вычислительная трудоемкость применяемых алгоритмов, NP-трудные и полиномиально разрешимые задачи.

???????? ?????????? ?????????????? ??????????..

- приоритет партий запуска;
- критерии загрузки оборудования;
- Правило выбора деталей из очереди.
- Группирование партий однотипных ДСЕ.
- Оптимальное планирование работ с учетом дефицита в комплектации заказов.

Оперативное управление материальными потоками на базе своевременного диспетчерского контроля. Коррекция объемных планов и производственных расписаний.

- Автоматизированное рабочее место диспетчера.
- ?????? ?????????? ?????????? ?? ?????? ?????????????? ??????????:
 - Коррекция объемных планов производства.
 - оперативное перегруппирование партий;
 - коррекция производственных расписаний;

Оперативный ABC-анализ (Activity Based Costing) — экономический анализ текущего состояния производства.

- Вычисление стоимости станко-часа работы, простоя и ремонта оборудования.
- Оперативный экономический анализ производства как в разрезе отдельных заказов, так и в привязке к центрам затрат (технологическому оборудованию).
- Связь с системами производственного учета.

Мониторинг прохождения заказов в производственных подразделениях (цехах и участках) предприятия. Диаграммы Ишикавы.

- Система оперативного мониторинга прохождения производственных заказов в цехах на базе диаграммы Ишикавы.
- Контроль плановых сроков исполнения и задержки заказов по отдельным участкам.
- Контроль имеющегося дефицита обрабатываемых ДСЕ, распределенного по производственным участкам.
- Контроль текущих затрат на изготовление заказов, связанных с производственными участками.

Комплект документов, формируемый на основе отчетов ОТК.

Практические возможности интеграции САПР ТП и MES на примере конкретных российских программных продуктов.

Многовариантные ТП. Формирование групп оборудования. Полнота и правильность групп оборудования АРМ ОТК, интегрированных с MES.

Диспетчерский контроль технологических операций. Оперативное управление материальными потоками на базе своевременного диспетчерского контроля.

Оперативное управление и диспетчерский контроль в исполнительных подразделениях производств позаказного (мелкосерийного и единичного) типа.

Оптимизация размеров транспортных партий и партий запуска деталей в производство. Методы оптимизации размеров партий обрабатываемых деталей.

Мониторинг прохождения заказов в производственных подразделениях (цехах и участках) предприятия. Контроль плановых сроков, дефицита и текущих затрат.

Сбор и анализ данных с рабочих мест. Взаимодействие с подсистемами управления производством.

Преподаватели

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Главный конструктор российской MES (Manufacturing Execution System) системы «Фобос» (имеется более 20 промышленных внедрений), предназначенной для оперативного управления и диспетчерского контроля в исполнительных подразделениях

производств позаказного (мелкосерийного и единичного) типа. Опыт практической работы в управлении производственными системами — 30 лет. Автор более 150 научных работ и 3-х монографий по организации производства и компьютерному моделированию менеджмента.