

1. Установите соответствие между видами деятельности и этапами производственного цикла

Разработка чертежей и технической документации -- **Подготовительный этап**

Непосредственное создание продукта на оборудовании -- **Обрабатывающий этап**

Проведение испытаний и упаковка готовой продукции -- **Завершающий этап**

Выработка концепций нового изделия -- **Подготовительный этап**

Теория:

Производственный цикл – совокупность видов деятельности и функций, необходимых для осуществления проекта и изготовления изделия.

Этапы производственного цикла изделия:

- I. Выработка концепций нового изделия. (Подготовительный этап)
- II. План создания нового изделия. (Подготовительный этап - Разработка чертежей и технической документации)
- III. Деятельность по проектированию.
- IV. Изготовление изделия. (Обрабатывающий этап - Непосредственное создание продукта на оборудовании)
- V. Операции контроля качества и отгрузки заказчику. (Завершающий этап - Проведение испытаний и упаковка готовой продукции)

2. Что из перечисленного НЕ является типичной функцией CAE-систем?

- **Параметризация и ассоциативность конструкции (Назначение базовых модулей CAD)**
- **Геометрическое моделирование конструкции**
- Расчёт гидравлических систем
- Моделирование пластического формоизменения изделия
- Анализ кинематики и динамики изделия
- Моделирование теплового состояния конструкции

Теория:

Функции систем инженерного анализа CAE:

1. Анализ кинематики и динамики изделия с определением траекторий движущихся частей и действующих сил в процессе работы;
2. Моделирование упруго-напряженного, деформированного, теплового состояния, колебаний конструкции, определения критических нагрузок;
3. Стационарное и нестационарное газодинамическое и тепловое моделирование с учетом вязкости, турбулентных явлений, пограничного слоя и т.п.;
4. Расчет состояний и переходных процессов на макроуровне;
5. Имитационное моделирование сложных производственных систем на основе моделей массового обслуживания и сетей Петри.

3. Какова основная причина того, что САМ-системы являются практически единственным способом для изготовления сложнопрофильных деталей?

- Они позволяют автоматизировать написание технологической документации
- Они помогают выбрать оборудование и инструмент для обработки
- Они способны на основе трёхмерной модели спроектировать обработку и управлять станком с ЧПУ
- Они работают с базой данных технологических планов предприятия

Теория:

Функции САМ:

1. Разработка технологических процессов, синтез управляющих программ для технологического оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).

2. Моделирование процессов обработки, в том числе построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки.

3. Генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ, расчет норм времени обработки.

4. Какое из перечисленных преимуществ внедрения MES является НАИБОЛЕЕ значительным? (спросить если что у Поляка на тесте)

- Сокращение времени освоения новой продукции в среднем на 27%.
- Снижение продолжительности цикла производства в среднем на 45%.
- Сокращение объёма брака в среднем на 18%.
- Сокращение ненужной бумажной документации в среднем на 56%.

Теория:

Преимущества MES

По данным статистики MES обеспечивает:

1. снижение продолжительности цикла производства в среднем на 45%;
2. сокращение времени ввода данных, обычно на 75% или более;
3. сокращение количества незавершенной продукции в среднем на 24%;
4. снижение объема бумажной отчетности между сменами в среднем на 61%;
5. сокращение времени освоения новой продукции в среднем на 27%;
6. сокращение ненужной бумажной документации в среднем на 56%;
7. сокращение объема брака в среднем на 18%;
8. повышение доходности предприятия в среднем в 4 раза.

5. Какие из перечисленных ниже характеристик и функций являются ОСНОВНЫМИ для APS-систем?

- Обязательность замены всех существующих ERP-систем
- Создание планов с большой скоростью за счёт хранения данных в оперативной памяти

- Ориентация только на дискретное производство типа «производство на склад»
- **Высокая детализация и точность модели производства и цепочек поставок**
- **Синхронное планирование потребностей в материалах и мощностях**
- Полное исключение человека из процесса планирования
- **Возможность распределённого планирования между несколькими пользователями**

Теория:

Базовые функции и характеристики компонентов APS-систем:

- 1) Согласование планов потребностей в материалах и производственных мощностях одновременно;
- 2) Детализация модели производства и цепочек поставок;
- 3) Учет при планировании детальных характеристик конкретных единиц оборудования, штата, транспортных средств, технологических маршрутов и т.д.;
- 4) Обеспечение высокой скорости планирования и перепланирования, возможность быстрого реагирования на различные изменения в цепи поставок;
- 5) Коллективная работа внешних и внутренних участников в единой многопользовательской среде с удаленным доступом.

Особенности решения APS-систем:

- Возможность применения к различным средам планирования.
- Синхронное планирование.
- Оптимизационное планирование.
- Незамедлительное реагирование на изменение среды.
- Распределенное планирование.

6. Завершите определение: **Мнемосхема** в SCADA — это графическое изображение технологической схемы с визуализацией значений датчиков и состояния оборудования, часто с элементами анимации

Теория:

Объекты управления и представления информации в системах SCADA

Мнемосхемы технологического процесса – графическое изображение технологической схемы с визуализацией положений датчиков, состояний исполнительных механизмов и других параметров.

Архивы – хранилище получаемых от контроллеров данных в графическом виде. Получаемые от контроллеров данные складывают в архив.

Тренды – графическое отображение изменения параметра во времени. В развитых системах SCADA требуются встроенные применяются сглаживание и фильтрация, могут быть утроенные отметки и сервисные функции и т.д.

Таблицы – хранилище получаемых от контроллеров данных в табличном виде.

Графики – позволяют смотреть зависимость одних параметров от других во времени.

Гистограммы и диаграммы – столбчатые и круговые графики.

Сообщения – текстовые строки, которые информируют операторов о событиях в той последовательности, в которой это событие происходит.

Журналы сообщений – отображение списка сообщений в том порядке сохранения в архиве.

Контроль прав доступа

Журнал действий оператора – хранение всех действий оператора для анализа внештатных ситуаций.

Отчеты – форма предоставления информации.

7. Допишите результат одной из стадий проектирования

Техническое задание

Техническое предложение

Эскизный проект

Технический проект

Разработка рабочей документации

Теория:

Стадии проектирования – наиболее крупные части проектирования, разворачивающиеся во времени.

Техническое задание (ТЗ) – основополагающий документ, отражает технические и технико-экономические характеристики изделия, определяет основные характеристики конструкции и принципы работы.

Техническое предложение – проверка совместимости требований ТЗ с возможностями реализации технических решений.

Эскизный проект – конструкторская проработка оптимального варианта изделия до уровня принципиального конструкторского решения, дающего общее представление об устройстве и принципах работы изделия.

Технический проект – разрабатывается на основе эскизного проекта, должен полностью определять проектируемую конструкцию и содержать окончательно технико-экономические расчеты. В техническом проекте должны быть решены все вопросы, обеспечивающие высокий технический уровень нового изделия как в процессе изготовления, сборки, испытания, так и в процессе эксплуатации.

Разработка рабочей документации – полная детализация проектных решений, обеспечивающая возможность осуществления всех производственных операций, связанных с реализацией этих решений и созданием изделия.

8. Соотнесите функцию MES-системы (согласно классификации MESA) с её описанием:

- Анализ данных измерений свойств продукции... -- **Управление качеством продукции (QM)**
- Управление потоком изготавливаемых деталей... -- **Диспетчеризация производства (DPU)**
- Визуализация информации о месте и времени выполнения работ... -- **Отслеживание истории продукта (PTG)**
- Управление технологическим оборудованием, материалами, персоналом, документацией -- **Контроль состояния и распределение ресурсов (RAS)**

Теория:

Функции MES систем

1. **Контроль состояния и распределение ресурсов (RAS)** Управление ресурсами производства: технологическим оборудованием, материалами, персоналом, документацией, инструментами, методиками работ
2. **Оперативное/Детальное планирование (ODS)** Расчет производственных расписаний, основанный на приоритетах, атрибутах, характеристиках и способах, связанных со спецификой изделий и технологией производства.
3. **Диспетчеризация производства (DPU)** Управление потоком изготавливаемых деталей по операциям, заказам, партиям, сериям, посредством рабочих нарядов.
4. **Управление документами (DOC)** Контроль содержания и прохождения документов, сопровождающих изготовление продукции, ведение плановой и отчетной цеховой документации.
5. **Сбор и хранение данных (DCA)** Взаимодействие информационных подсистем в целях получения, накопления и передачи технологических и управляющих данных, циркулирующих в производственной среде предприятия
6. **Управление персоналом (LM)** Обеспечение возможности управления персоналом в ежеминутном режиме
7. **Управление качеством продукции (QM)** Анализ данных измерений качества продукции в режиме реального времени на основе информации, поступающей с производственного уровня, обеспечение должного контроля качества, выявление критических точек и проблем, требующих особого внимания.
8. **Управление производственными процессами (PM)** Мониторинг производственных процессов, автоматическая корректировка либо диалоговая поддержка решений оператора.
9. **Управление техобслуживанием и ремонтом (MM)** Управление техническим обслуживанием, плановым и оперативным ремонтом оборудования и инструментов для обеспечения их эксплуатационной готовности.
10. **Отслеживание истории продукта (PTG)** Визуализация информации о месте и времени выполнения работ по каждому изделию. Информация может включать отчеты: об исполнителях, технологических маршрутах, комплектующих, материалах, партионных и серийных номерах, произведенных переделках, текущих условиях производства и т.п.
11. **Анализ производительности (PA)** Предоставление подробных отчетов о реальных результатах производственных операций. Сравнение плановых и фактических показателей.

9. Небольшое предприятие хочет создать собственный станок с ЧПУ для фрезерования деталей из дерева. Требуется недорогое и гибкое решение, способное интерпретировать G-код и управлять сервоприводами по нескольким осям.

Какой тип устройства можно использовать в качестве основы системы управления таким станком?

- Система ЧПУ класса VNC
- Программируемый логический контроллер
- Универсальный промышленный компьютер

- Система ЧПУ класса NC
- Система ЧПУ класса CNC
- Система ЧПУ класса DNC

10. На предприятии с дискретным типом производства еженедельные планы, формируемые в ERP-системе, постоянно нарушаются из-за незапланированных простоев и срочных заказов. Отдел планирования тратит много времени на формирование нового реализуемого плана. Требуется система, способная быстро перепланировать с учетом всех ограничений (мощности, материалы) и синхронизировать планы производства и поставок.

Какие системы наиболее эффективно решают эту проблему?

- Развертывание системы управления активами
- Использование исключительно систем визуализации SCADA для мониторинга текущей ситуации
- Внедрение CAD-системы для ускорения процесса проектирования новых деталей
- Установка дополнительных модулей в существующую ERP-систему
- Внедрение MES-системы для сбора данных в реальном времени с цеха
- Интеграция APS-системы, способной проводить синхронное планирование

11. Отметьте систему управления ресурсами организации (один или несколько)

- BPA
- HRM
- PDM
- BPM
- SRM
- CRM
- CSRP
- BI
- EAM

Теория:

Концепция CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) – планирование ресурсов во взаимодействии с покупателем.

CSRP система включает:

- CRM (Customer Relationship Management) – управление взаимодействием с покупателями;
- SCM (Supply Chain Management) – управление цепочками поставок, логистика;
- BI (Business Intelligence) – поддержка принятия решений;
- KM (Knowledge Management) – управление знаниями.

HRM-системы

- HRM (Human Resource Management – управление человеческим ресурсом)
- HCM (Human Capital Management – управление человеческим капиталом)
- WFM (WorkForce Management - управление рабочей силой)
- HRM-система – автоматизированная комплексная система управления персоналом

12. Расположите (сверху-вниз) по убыванию отрасли экономики по количеству внедрений BPM систем в России

1. Строительство
2. Информационные технологии
3. Финансовые услуги
4. Торговля
5. Образование

Теория:



13. Расположите (сверху-вниз) по убыванию отрасли экономики по количеству внедрений HRM систем в России

1. Строительство
2. Информационные технологии
3. Торговля
4. Образование
5. Финансовые услуги

6. Госсектор

Теория:

Отраслевое распределение проектов внедрения HRM-систем

согласно данным базы TAdviser за 2021-2024 гг.



15. Что является основным назначением CRM-систем?

- Планирование ресурсов предприятия
- Управление отношениями с поставщиками
- **Управление продажами и улучшение сервиса**
- Управление инженерными данными
- Автоматизация бухгалтерского учета
- Автоматизация проектной деятельности

Теория:

Основное назначение CRM систем:

- Помощь в выстраивании взаимоотношений с клиентами;
- Управление процессов продаж;
- Улучшение качества сервиса при работе с клиентами;
- Поддержание прибыльности бизнеса в долгосрочной перспективе;
- Сбор данных и потребителей, для поддержки принятия бизнес-решения.

16. Укажите сокращения, НЕ являющиеся модулями PDM систем (один или несколько)

- **EAM**
- **MRO**
- **FRACAS**
- EDM
- PIM
- TDM
- TIM
- **TPM**

- CMMS

Теория:

PDM-системы включают:

- EDM (engineering data management) – управление инженерными данными;
- управление документами;
- PIM (product information management) – управление информацией об изделии;
- TDM (technical data management) – управление техническими данными;
- TIM (technical information management) – управление технической информацией;
- управление изображениями и манипулирование информацией, всесторонне определяющей конкретное изделие.

17. Для управления техническим обслуживанием, ремонтами и активами оборудования промышленное предприятие «МашЗавод» рассматривает систему, которая может планировать ремонты, управлять заявками, учитывать запчасти и интегрироваться с ERP.

Что это за система?

- CRM
- BI
- EAM
- CSP
- PDM
- ECM

Теория:

ЕАМ-система (Enterprise Asset Management System) – система управления основными фондами (активами) предприятия. Предназначен для автоматизации бизнес-процессов учета технического обслуживания и ремонта основных форм.

Методология ЕАМ – дает возможность за счет применения ИТ не прибегая к запуткам производственного оборудования, увеличить производственную мощность предприятия

ЕАМ-системы управляют следующими процессами:

- техническое обслуживание и ремонт (ТОиР);
- материально-техническое обеспечение (МТО);
- управление складскими запасами (запчасти, комплектующие и др.);
- управление финансами, персоналом и документами (в области ТОиР и МТО).

Современное применение ЕАМ-систем:

В качестве модулей ЕАМ-системы являются составляющими крупных пакетов управленческого программного обеспечения, таких как ERP-системы (IFS Applications, Oracle E-Business Suite, Галактика ERP и др.).

18. Крупный банк «ФинансГарант» имеет разветвленные процессы согласования кредитных заявок, которые сейчас реализованы в модуле workflow устаревшей СЭД. Процессы часто меняются из-за изменений в регулировании, но IT-отдел не успевает дорабатывать их за недели.

Какой ключевой недостаток сохранится при переходе на современную СЭД вместо ВРМ?

- Ориентация workflow на документ, а не на сквозной бизнес-процесс, включающий внешние системы и данные
- Невозможность интеграции с ERP
- Отсутствие возможности назначения задач сотрудникам
- Невозможность хранения документов

Теория:

Парадигма workflow-системы – «поток (элементов) работ» – деятельность можно представить в виде элементов работы, путешествующей по определенному маршруту между исполнителями. От одного исполнителя к другому передается точка управления. Такая парадигма легко представляется в виде графов.

Парадигма docflow-системы (СЭД): деятельность можно представить в виде документов, путешествующих между их редакторами по определенному маршруту.

ВРМ – концепция процессорного управления организации рассматривающая бизнес процессы как особый ресурс предприятия непрерывный адаптируемый к постоянным изменениям

19. Какие компоненты входят в состав «АС инженерного обеспечения»? (один или несколько)

- Процедуры АС планирования производства
- САПР/АСТПП
- Система подготовки квалифицированных кадров
- Система управления взаимоотношениями с клиентами
- Система автоматизации проектирования инструмента
- Система управления взаимоотношений с поставщиками
- Процедура подготовки технологической оснастки
- Процедуры АСУ производством

Теория:

Автоматизированная система инженерного обеспечения (АСИО) включает:

- САПР/АСТПП.
- Процедуры АСУ производством (АСУП).
- Процедуры АС планирования производства (АСПП).
- Планирование процесса проектирования с использованием комплексного

ПО.

- Система автоматизации проектирования инструмента и процесса обработки.
- Система автоматизации процесса усовершенствования.
- Система автоматизации проектирования расположения оборудования на производстве, включая графическую имитацию робототехники.
- Полная интеграция отраслей АСИО вместе с интегрированными экономическими и бухгалтерскими системами, называется компьютерным интегрированным пространством (КИП).

20. Установите соответствие между структурными статьями затрат на внедрение PLM в российской электронной промышленности (согласно данным Минпромторга) и их примерной долей в общем бюджете проекта.

- Миграция данных ---- 10%
- Приобретение лицензий на программное обеспечение ---- около 2%
- Интеграция с другими системами и оборудованием ---- 23%
- Создание необходимой инфраструктуры ---- 56%

Теория:

Средняя стоимость проектов по внедрению PLM-систем оценена приблизительно в 300 млн рублей. Причем срок внедрения составляет около трех лет. По оценке участников рынка, принимавших участие в подготовке отчета, около 56% этих затрат будут приходиться на создание необходимой инфраструктуры, 23% - на интеграцию с другими системами и оборудованием, а 10% - на миграцию данных. На собственно лицензии на соответствующее ПО заказчикам придется потратить всего около 2% от общей стоимости проекта.

(в лекциях нет, информация взята с сайта)

21. Какая из перечисленных систем используется для управления требованиями к изделию?

- PowerMill
- T-FLEX ЧПУ
- AutoCAD
- IBM Rational DOORS
- Компас-3D
- SolidWorks

Теория:

IBM Rational DOORS — это система управления требованиями, предназначенная для анализа и управления бизнес- и системными требованиями в проектах разработки ПО.

Программный продукт IBM Rational DOORS (рус. ИБМ Рэшнл Дорз) предназначен для управления требованиями в процессе разработки программного обеспечения. Он позволяет собирать, анализировать, отслеживать и контролировать требования к системе, обеспечивая эффективное взаимодействие между всеми участниками проекта.

(из интернета, в лекциях вообще нет упоминаний, но другие системы точно не используются для управления требованиями)

Состав классов систем информационного пространства ИЛП

- PLM (Product Lifecycle Management) и (Computer Aided Design)
- CADсистемы;
- системы для проведения АЛП (Анализ логистической поддержки);
 - системы управления стоимостью изделия;
 - системы класса PMS (Project Management System);
 - системы управления требованиями;
 - системы класса ERP (Enterprise Resource Planning);
 - системы класса MRO (Maintenance, Repair and Overhaul);
 - системы класса MPM (Manufacturing Process Management);
 - системы класса HR (Human Resources Management);
 - системы класса ECM (Enterprise Content Management);
 - системы класса LMS (Learning Management System);
 - системы сбора и анализа данных об изделии, его эксплуатации и техническом обслуживании.

22. Отметьте компоненты интегрированной системы комплексной автоматизации компании ИНТЕРМЕХ

- ESM управление документооборотом
- CSRP планирование ресурсов при взаимодействии с потребителями
- CAE конечно-элементный анализ конструкции
- CAPP подготовка документации технологического процесса
- CAD автоматизированное проектирование и конструирование
- PDM интеграция конструкторских и технологических данных об изделии
- ITEM информационная поддержка потребителя изделия
- CSE верификация управляющих программ для оборудования
- CAM подготовка управляющих программ для оборудования
- SCM управление цепочками поставок
- TDM управление технической документацией

Теория:

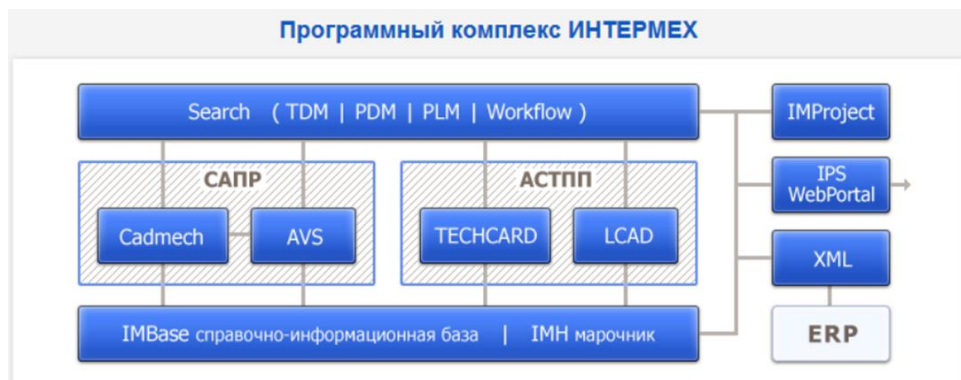
Решения комплексной автоматизации компании Компания ИНТЕРМЕХ

Компания ИНТЕРМЕХ предоставляет полный спектр программных продуктов для комплексной автоматизации конструкторского проектирования и технологической подготовки производства.

PLM – CAD/CAPP/TDM/PDM/PLM/WorkFlow:

- Единое информационное пространство для всех служб предприятия Search, IMBase, IMH.

- Повышение эффективности коллективной работы в рамках холдингов и корпораций IPS WebPortal, IMProject.
- Повышение производительности и качества конструкторского проектирования Cadmech для Inventor, Creo (Pro/Engineer), Solid Edge, SOLIDWORKS, NX, AutoCAD, BricsCAD, AVS.
- Ускорение цикла технологической подготовки производства TECHCARD, LCAD.
- Обмен данными с различными MRP/ERP системами (Галактика, 1С:УПП, ИС-Про и др.) экспорт/импорт XML.



23. Что означает аббревиатура EPD в контексте интегрированных систем?

Выберите один ответ:

- Engineering Process Design
- **Electronic Product Definition**
- Extended Product Documentation
- External Product Data
- Electronic Project Drawing
- Enterprise Product Development

Теория:

Интеграция CAD/CAM/CAE-систем

Классификация CAD/CAM/CAE-систем:

- чертежно-ориентированные системы;
- системы, позволяющие создавать трехмерную электронную модель объекта;
- системы, поддерживающие концепцию полного электронного описания объекта (EPD – Electronic Product Definition).

Технология EPD – это технология, которая обеспечивает разработку и поддержку электронной информационной модели на протяжении всего ЖЦИ, включая маркетинг, концептуальное и рабочее проектирование, технологическую подготовку, производство, эксплуатацию, ремонт и утилизацию.

При применении EPD-концепции предполагается замещение компонентно-центрического последовательного проектирования сложного изделия на изделие-центрический процесс, выполняемый проектно-производственными командами, работающими коллективно.

Вследствие разработки EPD-концепции и появились основания для превращения автономных CAD-, CAM- и CAE-систем в интегрированные CAD/CAM/CAE-системы.

24. Авиакомпания-эксплуатант хочет в режиме реального времени получать данные о наработке узлов своих самолётов, оперативно учитывать отказы и формировать задания на техническое обслуживание для инженеров в аэропортах по всему миру.

Какая из систем наиболее точно ориентирована на решение именно этих задач?

Выберите один ответ:

- RAM Commander (для вероятностных расчётов надёжности)
- LSA Suite (для анализа логистической поддержки на этапе проектирования)
- Любая CAD-система (например, NX или CATIA)
- Система класса ERP (например, Oracle E-Business Suite)
- Программа для 3D-моделирования T-FLEX CAD
- **ILS Suite (для интегрирования логистической поддержки)**

Теория:

Система ILS Suite (Integrated Logistic Support Suite) (НИЦ «Прикладная Логистика») предназначена для решения задач мониторинга технического состояния сложных машиностроительных изделий в ходе их испытаний и эксплуатации. Функциональность системы обеспечивает получение от эксплуатантов сведений о ходе эксплуатации изделий, их накопление, обработку и анализ, с тем, чтобы обеспечить непрерывный мониторинг состояния эксплуатируемых изделий и обеспечить высокий уровень их готовности и безопасности эксплуатации.

Решаемые задачи:

- оперативный Web мониторинг технического состояния парка техники;
- учет и анализ происшествий, связанных с безопасностью в эксплуатации;
- учет фактов эксплуатации и наработки изделия;
- учет отказов и повреждений и их последствий, расчет показателей надежности;
- автоматизация рекламационной работы для представителей выездных/гарантийных бригад;
- формирование сводной отчетности по качеству;
- отслеживание истории эксплуатации Изделия и его комплектующих;
- учет выполнения бюллетеней;
- расчет параметров МТО.

25. Поставьте в соответствие основные направления деятельности уровням цифровой экономики.

Нормативное регулирование и безопасность - **среда для развития**

Формирование компетенций - **платформы и технологии**

Взаимодействие хозяйствующих субъектов - **рынки и отрасли**

Теория:

Три уровня цифровой экономики

Цифровая экономика представлена 3 следующими уровнями, которые в своем тесном взаимодействии влияют на жизнь граждан и общества в целом:

- рынки и отрасли экономики (сферы деятельности), где осуществляется взаимодействие конкретных субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг);
- платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности);
- среда, которая создает условия для развития платформ и технологий, и эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики деятельности) и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность.

При этом каждое из направлений развития цифровой среды и ключевых институтов учитывает поддержку существующих условий для возникновения прорывных и перспективных сквозных цифровых платформ и технологий, так и создание условий для возникновения новых платформ и технологий.

26. Какая из перечисленных технологий НЕ входит в список основных сквозных цифровых технологий программы «Цифровая экономика РФ»?

Выберите один ответ:

- Промышленный интернет
- Новые производственные технологии
- Биотехнологии
- Большие данные
- Технологии виртуальной реальности
- Квантовые технологии

Теория:

Основные сквозные цифровые технологии

Основными сквозными цифровыми технологиями, которые входят в рамки настоящей Программы, являются:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

27. Вставить пропущенное слово или слова.

Фаза цикла зрелости технологии, на которой общественный ажиотаж приводит к чрезмерному энтузиазму, называется «**Пик завышенных ожиданий**».

Теория:

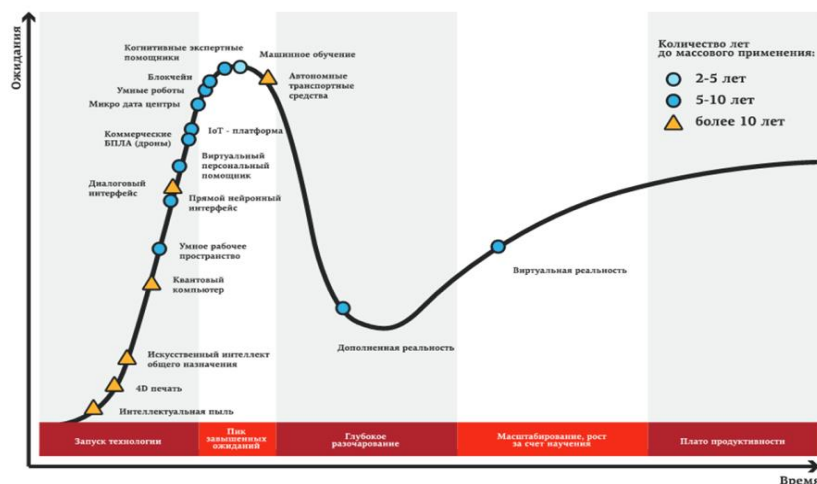


Рис. 6. Отдельные производственные технологии на цикле зрелости технологии Гартнера 2016 года

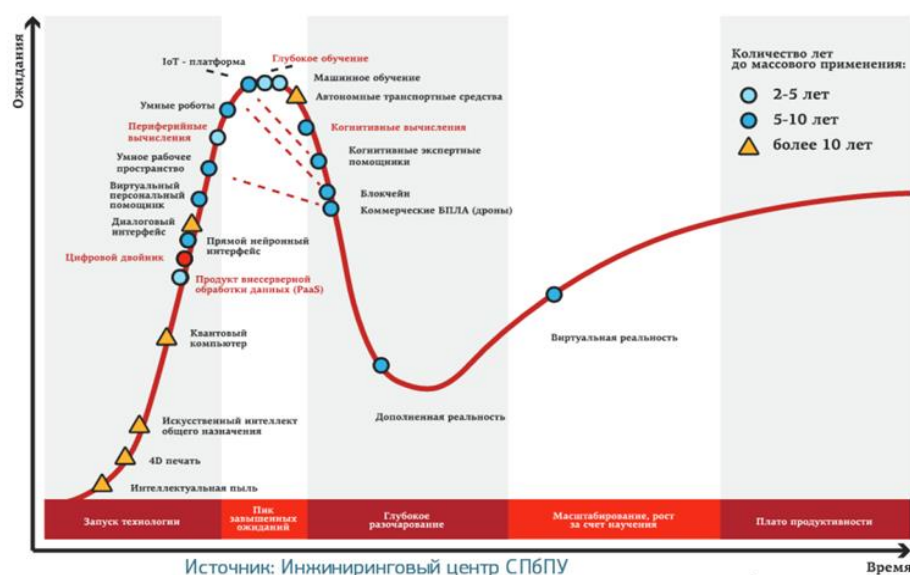


Рис. 7. Отдельные производственные технологии на цикле зрелости технологии Гартнера 2016 года

28. Поставьте в соответствие результаты достижений уровням производительности компании.

- Компания сформировала объем документированных процедур, количественно и качественно достаточный для успешного присутствия на рынке.

— оптимизируемый уровень

- Использование технологического решения или системы нерегулярное и неплановое.
- **случайный уровень**
- Внедрение технологий скоординировано со стратегическими целями компании.
- **интегрируемый уровень**
- Высший менеджмент и другие уровни организационной структуры компании активно вовлечены в интеграцию технологии в производственный процесс и операционную деятельность.
- **управляемый уровень**
- Определен единый подход к внедрению технологий. Определена результативность работы технологий для обеспечения эффективности работы компании.
- **базовый уровень**

Теория:

Уровни развития производительности компании:

1. Ad Hoc, случайный. Использование технологического решения или системы нерегулярное и неплановое. Правила и методики использования не определены. Используются общие, зачастую разработанные без опоры на лучшие практики инструменты. Программа развития направлений не разработана, связь технологии и производительности компании для руководства предприятия не определена. Компания исследует возможности развития, через финансовое моделирование, оценку рынка и возврата инвестиций осознает выгоду для себя модернизации через внедрение технологий. Оцениваются зависимости между технологиями, средствами производства, качественными характеристиками продуктов и производительностью труда. В организационной культуре компании и поведенческих навыках руководителей доминируют технологическая надменность и высокомерие.

2. Defined, базовый. Определен единый подход к внедрению технологий. Определена результативность работы технологий для обеспечения эффективности работы компании. Реализованы отдельные технологические модули. Осознана потребность в изменениях через анализ практик и референс-визитов в компании с более высоким уровнем цифровой зрелости. Сформировано понимание эффективности использования цифровых технологий и систем. Формируются исследовательские и аналитические результаты. Планируется использование технологий, определены результаты оценки влияния систем и технологий на эффективность компании.

3. Managed, управляемый. Высший менеджмент и другие уровни организационной структуры компании активно вовлечены в интеграцию технологии в производственный процесс и операционную деятельность.

Члены команд и руководители получили необходимое образование для обеспечения эффективной работы технологии. Организация внедряет технологии с помощью гибких проектных подходов. Системы и технологии работают в опытной эксплуатации. Компания формирует и накапливает интеллектуальный капитал, лучшие практики и извлеченные уроки.

4. Integrated, интегрируемый. Внедрение технологий скоординировано со стратегическими целями компании. Результаты работы технологий синхронизируются с

продуктами других систем и тесно интегрированы в бизнес-процессы компании. Ряд технологий и систем цифрового производства внедрены и работают в промышленной эксплуатации. Развитие компании основано на документированных результатах от использования систем и технологий.

5. Optimized, оптимизируемый. Компания сформировала объем документированных процедур, количественно и качественно достаточный для тиражирования в рамках ее глобальной экспансии. Лучшие практики и извлеченные уроки управления проектами развития направлений систематизированы в информационных банках накопленных знаний, интеллектуального капитала компаний (corporate books of knowledge). Предприятие обеспечивает тиражирование ноу-хау, лучших практик, технологических и производственных систем на новые рынки через развитие сети дочерних предприятий. Оценены и описаны финансовые, временные, качественные результаты для хозяйственной деятельности компании от внедрения систем и технологий.

Руководители компании принимают решения, какой из уровней развития в конкретном временном и функциональном контексте представляет оптимальный баланс между затратами и преимуществами и, следовательно, какой из уровней будет определен в качестве целей для запланированного процесса цифровой трансформации.

29. Компания использует цифровой двойник изделия на всех этапах жизненного цикла: от проектирования до эксплуатации.

На каких этапах применяется цифровой двойник?

Выберите один ответ:

- Только на этапе проектирования
- Только на этапе эксплуатации
- Только на этапе изготовления
- **На всех этапах жизненного цикла изделия**
- На этапах проектирования и изготовления

Теория:

Цифровой двойник в жизненном цикле устройств

Цифровой Двойник применяется на всех стадиях жизненного цикла изделия, включающих в себя разработку, изготовление и эксплуатацию.

Уже на **этапе эскизного проектирования** с использованием цифрового двойника возможно создание вариаций системной модели разрабатываемого изделия для оценки и выбора из различных версий технических решений. Далее на **этапе технического проектирования**, полученная на предыдущем этапе модель может дорабатываться и уточняться при помощи более точных системных моделей элементов, которые в свою очередь могут быть получены посредством численного моделирования, возможна интеграция встроенного ПО и интерфейсов управления и многое другое. Данная многофизичная точная системная модель позволяет учесть и оптимизировать взаимодействие всех элементов с учетом режимов работы и воздействий окружающей среды.

На **этапе изготовления**, разработанная системная модель (которая уже может называться цифровым двойником изделия) поможет в определении требуемых допусков, точностей изготовления для соблюдения характеристик и безотказной работы изделия в

течении всего срока службы, а также позволит быстро выявить причины неисправностей в процессе тестирования.

При переходе к **этапу эксплуатации** изделия, модель цифрового двойника может быть доработана и использована для реализации обратной связи с разработкой и изготовлением изделий, диагностикой и прогнозированием неисправностей, повышением эффективности работы, перекалибровки, выявления новых потребностей потребителя.

30. При создании «умных моделей» в цифровом проектировании используются мультидисциплинарные математические модели, данные о материалах, эксплуатационных режимах и технологиях производства.

Какие три типа знаний агрегируются в «умных моделях»?

Выберите один или несколько ответов:

- Данные о материалах и технологиях производства
- Математическое моделирование
- Методы оценки цифровой зрелости предприятия
- Эксплуатационные режимы
- Фундаментальные науки и законы
- Методы математической статистики

Теория:

«Умные модели»

Очевидно, что в основе новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования лежит использование сложных мультидисциплинарных математических моделей с высоким уровнем адекватности реальным материалам, конструкциям и физико-механическим процессам (включая технологические и производственные), описываемых уравнениями математической физики, в первую очередь, 3D нестационарными нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных («Умные модели»)

Такие математические модели, или **«умные» модели, агрегируют в себе все знания**, которые применяются при создании продукта:

1) фундаментальные науки и законы (математическая физика, теории колебаний, упругости, пластичности и т. д., механика разрушения, механика композиционных материалов и композитных структур, контактного взаимодействия, динамика и прочность машин, вычислительная механика, гидроаэродинамика, тепломассообмен, электромагнетизм, акустика, технологическая механика и др.);

2) геометрические (CAD) и вычислительные конечно-элементные (CAE) полномасштабные модели реальных объектов и физико-механических процессов;

3) полные данные о материалах, из которых изготавливается изделие;

4) информацию об эксплуатационных режимах, включая информацию, которая обеспечивает заданное поведение конструкции в тех или иных ситуациях (так называемое программируемое поведение);

5) данные о технологиях производства, как отдельных элементов, так и конструкций в целом;

6) прочие параметры.

31. Поставьте в соответствие основные функции классам систем.

- Задание норм расхода материалов с учетом различных условий производства.
 - **Функция PDM системы**
- Информационная поддержка конструкторско-технологической подготовки.
 - **НЕ является функцией указанных систем**
- Ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий
 - **Функция ERP системы**
- Управление запасами и закупками.
 - **Функция ERP системы**
- Планирование производственных мощностей.
 - **Функция ERP системы**
- Поддержка информационно-справочных систем предприятия.
 - **НЕ является функцией указанных систем**
- Формирование планов продаж и производства.
 - **Функция ERP системы**
- Управление конфигурацией изделия.
 - **Функция PDM системы**
- Управление проектами.
 - **Функция PDM и ERP системы**
- Планирование потребностей в материалах и комплектующих.
 - **Функция ERP системы**
- Информационная поддержка изделия на этапе эксплуатации.
 - **НЕ является функцией указанных систем**

Теория:

Набор функций ERP систем:

- ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий, а также материальные ресурсы и операции, необходимые для его изготовления;
- формирование планов продаж и производства;
- планирование потребностей в материалах и комплектующих, сроков и объемов поставок для выполнения плана производства продукции;
- управление запасами и закупками;
- планирование производственных мощностей от укрупненного планирования до использования отдельных станков и оборудования;
- оперативное управление финансами;

- управления проектами, включая планирование этапов и ресурсов, необходимых для их реализации.

Функции PDM систем

Функции работы с изделиями:

- управление версиями изделий;
- управление составом изделий;
- заимствование готовых изделий и создание аналогичных изделий на основе имеющихся;

- просмотр входимости изделий;
- задание норм расхода материалов;
- задание и просмотр изделий, заменяющих данное (заменяемость);
- задание и просмотр внешних обозначений для изделия;
- управление классификацией изделий;
- определение полного и поддетального состава изделий;
- одновременное сравнение состава и характеристик произвольного количества изделий с возможностью отображения только различий;
- описание конкретных партий и экземпляров изделий с возможностью задания их характеристик и присвоения им статусов;
- автоматический контроль уникальности обозначения изделия.

Функции работы с документами:

- хранение документов произвольного формата;
- управление внесением изменений в документы;
- ведение журнала изменений документа;
- присоединение сопроводительных документов к изменениям документа;
- блокирование документов при внесении в них изменений для устранения возможности параллельного внесения изменений пользователями;
- поддержка структурируемых документов.

Функции работы с характеристиками:

- настройка словаря характеристик и единиц измерения с возможностью описания взаимосвязи единиц измерения;
- задание значений характеристик для изделий, партий и экземпляров изделий, а также для документов и их версий;
- поддержка списковых и табличных характеристик.

Функции групповой работы над проектами:

- группирование различной информации в папки;
- обмен сообщениями между пользователями системы;
- задание статусов для любого объекта базы данных;
- многоуровневое управление доступом пользователей системы к любому объекту базы данных;
- организация личного рабочего пространства пользователя;
- настройка параметров работы с системой.

Функции поиска информации:

- поиск любого объекта базы данных по обозначению, наименованию или их комбинации;
- поиск изделий и экземпляров изделий по произвольной комбинации их статусов, характеристик и ассоциированных с ними документов;
- поиск документов по произвольной комбинации их статусов.

32. Компания «ТехноСистемы» (средний бизнес, B2B-продажи сложного оборудования) использует ERP «1С:УПП» для управления производством. CRM нет – клиентские данные в Excel, продажи управляются вручную. Руководство решает внедрить CRM.

Какие скрытые риски несет вариант с аналитической CRM? **ВООБЩЕ НЕ УВЕРЕНА, ОТВЕТ ИЗ ГПТ, В ФАЙЛЕ ИНФОРМАЦИИ ПРО РИСКИ НЕТ**

Выберите один или несколько ответов:

- Снизится качество данных для маркетингового анализа из-за неполной информации о финансовых лимитах клиентов из ERP.
- Невозможность автоматически передавать данные о новых сделках из CRM в производственный план ERP
- Возрастут трудозатраты на ручное обновление данных, что приведет к расхождениям в отчетности.
- Увеличится нагрузка на IT-отдел, так потребуются интеграционные доработки.
- Потребуется обучение менеджеров, потому что первое время будет нужно работать в двух системах одновременно

Теория:

Системы управления процессами взаимодействия с потребителями (CRM)

CRM - корпоративный ИС предназначенный для увеличения продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов, путем сохранения информации (контрагентов) и истории взаимоотношения с ними, установления, улучшения бизнес-процедур

Основное назначение CRM систем:

- Помощь в выстраивании взаимоотношений с клиентами;
- Управление процессов продаж;
- Улучшение качества сервиса при работе с клиентами;
- Поддержание прибыльности бизнеса в долгосрочной перспективе;
- Сбор данных и потребителей, для поддержки принятия бизнес-решения.

Основные функции и возможности CRM систем:

- Учет клиентов; ведение единой базы данных клиентов и контрагентов, регистрация всех реквизитов каналов связей, история взаимодействий и покупок
- Управление продажами; ведение базы данных по реальным сделкам
- Аналитические функции;
- Автоматизированный конструктор документов;
- Автоматизация документооборота.

Типы CRM систем

Классификация по функциональному назначению и использованию CRM систем:

- Операционные – рационализировать и автоматизировать бизнес-процессы в продажах, маркетинге и клиентском сервисе; (хорошо используется в воронках продаж и не только)
- Аналитические – сбор данных с различных маркетинговых каналов, других точек соприкосновения с клиентами, затем консолидация данных и выполнение на их результатах анализа и выполнение стратегического планирования.
- Коллаборационные – совместная работа между продажами, маркетингом и поддержкой клиентов. Отличный инструмент как для коммуникации внутри компании, так и для получения обратной связи от клиентов.

33) В крупной организации «ГлобалТех» существуют сложные процессы согласования документов, которые часто затягиваются, теряются версии документов, нет прозрачности на каждом этапе. Руководство хочет внедрить систему, которая позволит моделировать, исполнять и мониторить процессы в реальном времени «Глобал Тех» хочет не только автоматизировать движение документов, но и постоянно улучшать процессы на основе данных мониторинга

Какой подход им ближе?

- Внедрение ECM
- **Внедрение BPM**
- Внедрение CRM
- Внедрение СЭД
- Внедрение CSP
- Внедрение ERP

Теория:

BPM системы – класс ПО для управления бизнес процессами и административными регламентами

Основные функции BPM систем:

- Моделирование
- Исполнение
- Мониторинг бизнес-процессов – основываясь на данных мониторинга

организация выявляет узкие места и совершенствует свои бизнес-процессы

35) Отметьте компоненты интегрированной системы комплексной автоматизации компании ИНТЕРМЕХ:

- ESM управление документооборотом
- CAM подготовка управляющих программ для оборудования
- **CAPP подготовка документации технологического процесса**
- CSRP планирование ресурсов при взаимодействии с потребителями
- **TDM управление технической документацией**
- CSE верификация управляющих программ для оборудования
- SCM управление цепочками поставок
- **CAD автоматизированное проектирование и конструирование**
- **PDM интеграция конструкторских и технологических данных об изделии**
- ITEM информационная поддержка потребителя изделия
- CAE конечно-элементный анализ конструкции

Теория:

Компания ИНТЕРМЕХ предоставляет полный спектр программных продуктов для комплексной автоматизации конструкторского проектирования и технологической подготовки производства.

PLM – CAD/CAPP/TDM/PDM/PLM/WorkFlow:

- Единое информационное пространство для всех служб предприятия Search, IMBase, IMH.
- Повышение эффективности коллективной работы в рамках холдингов и корпораций IPS WebPortal, IMProject.
- Повышение производительности и качества конструкторского проектирования Cadmech для Inventor, Creo (Pro/Engineer), Solid Edge, SOLIDWORKS, NX, AutoCAD, BricsCAD, AVS.

- Ускорение цикла технологической подготовки производства TECHCARD, LCAD.
- Обмен данными с различными MRP/ERP системами (Галактика, 1С:УПП, ИС-Про и др.) экспорт/импорт XML.

36) Для проектирования и анализа пресс-форм для литья пластмассовых деталей под давлением инженерам требуется (требуется что-то там) интегрированный в их основную среду 3D-моделирования

Какой из перечисленных продуктов может быть использован для проектирования литьевых форм?

- Tecnomatix
- Plant Simulation
- CAM Express
- Solid Edge
- NX
- Femap

Теория:

- применяется система Siemens PLM Software (NX (старое название Unigraphics Solutions), Solid Edge):

Solid Edge – система параметрического/гибридного 3D-моделирования -- ответ между NX и Solid Edge, ИИ говорит что инструменты для литья есть у обоих, но NX более обновленный и современный

37) Допишите один из компонентов системы методов работы по цифровому развитию производства (один из возможных вариантов)

- Использование подходов к созданию и развитию команд управления проектами
- Создание и внедрение методики согласования технических характеристик оборудования
- Управление сроками производственного жизненного цикла

Контроль качества поставляемой продукции на заводах - производителях

- Обеспечение интеграции оборудования
- Формирование логистических маршрутов
- Обеспечение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ
- Обеспечение сервисной поддержки

Теория:

Ключевые компоненты и системы цифрового предприятия. (Ключевые системы и компоненты цифрового производственного предприятия)

Ответ:

1. Использование подходов к созданию и развитию команд управления проектами для их эффективной совместной работы в различных географических локациях и странах;
2. Создание и внедрение методики согласования технических характеристик оборудования, поставляемого для российских предприятий;
3. Управление сроками производственного жизненного цикла машиностроительного предприятия;

- 4. Контроль качества поставляемой продукции на заводах - производителях;
- 5. Обеспечение интеграции оборудования, поставляемого иностранными партнерами, с оборудованием отечественных производителей;
- 6. Формирование логистических маршрутов в условиях жёстких климатических условий и удалённости мест доставки;
- 7. Обеспечение шеф-монтажных и пуско-наладочных работ в жёстких условиях;
- 8. Обеспечение сервисной поддержки и исполнения увеличенных сроков гарантийных обязательств.

38) Допишите одно из комплексных решений best-in-class технологий

- Виртуальные фабрики
- Компьютерные технологии
- Метод конечных элементов
- **Умные модели**

Теория:

Комплексные решения best-in-class технологий это виртуальные фабрики будущего, цифровой реверс-инжиниринг, аддитивное производство , умные модели

39) Какой уровень развития производительности компании характеризуется нерегулярным использованием (технологического решения или системы)?

- Стандартизированный
- Неопределенный
- **Случайный**
- Базовый
- Оптимизируемый
- Интегрируемый
- Управляемый

Теория:

Уровни развития производительности компании:

1. Ad Hoc, случайный. Использование технологического решения или системы нерегулярное и неплановое. Правила и методики использования не определены. Используются общие, зачастую разработанные без опоры на лучшие практики инструменты. Программа развития направлений не разработана, связь технологии и производительности компании для руководства предприятия не определена. Компания исследует возможности развития, через финансовое моделирование, оценку рынка и возврата инвестиций осознает выгоду для себя модернизации через внедрение технологий. Оцениваются зависимости между технологиями, средствами производства, качественными характеристиками продуктов и производительностью труда. В организационной культуре компании и поведенческих навыках руководителей доминируют технологическая надменность и высокомерие.

40) Российская программа «Цифровая экономика» включает такие технологии, как большие данные, нейросети, квантовые вычисления и промышленный интернет вещей) Какие из перечисленных технологий относятся к сквозным цифровым технологиям согласно программе?

- Цифровой реверс-инжиниринг
- **Промышленный интернет**

- Кроссотраслевая кооперация
- Трансфер технологий
- Искусственный интеллект
- Большие данные

Теория:

Основные сквозные цифровые технологии

Основными сквозными цифровыми технологиями, которые входят в рамки настоящей Программы, являются:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет; компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

41) Отметьте систему, из перечисленных ниже, где применяется метод конечных элементов

- CNC
- CAD
- CAPP
- PLC
- CAE
- SCADA
- CAM
- APS
- MES

Теория:

(конкретного определения не нашел, но в нескольких местах CAE адресована как система конечных элементов) геометрические (CAD) и вычислительные конечно-элементные (CAE) полномасштабные модели реальных объектов и физико-механических процессов

42) Поставьте в соответствие конструктивные признаки типам PLC

Устройство ввода-вывода не может быть удалено из контроллера ----- моноблочный

Контроллер состоит из общей корзины (шасси), в которой располагается центральный --- модульный

Контроллер имеет удаленные модули ввода-вывода ----- распределенный

Теория:

Классификация PLC по конструктивным признакам:

- Моноблочные – устройство ввода вывода не может быть удалено из контроллера;
- Модульные – состоит из общей корзины, в которой расположен модуль центрального процессора; (сменные модули ввода вывода)

- Распределенные – удаленные модули ввода вывода такие модули ввода-вывода локализованы и соединяются с основным блоком по сети

43) Поставьте в соответствие классам системы и их назначения

Расширенное календарное и оперативное планирование производства ---- **APS**

Формирование команд управления чего-то там в режиме реального времени ---- **SCADA**

Управление технологическим оборудованием при автоматизации промышленного производства ---- **PLC**

Управление производством в режиме реального времени ---- **MES**

Поддержка автоматизированных рабочих мест на производстве ---- **CNC**

Теория:

SCADA (supervisory control and data acquisition) системы – это инструментальная программа, обеспечивающие создание программного обеспечения для автоматизации контроля и управления технологическим процессом в режиме реального времени.

Цель SCADA системы – дать оператору, управляющему техпроцессом, полную информацию об этом процессе и необходимые действия для воздействия на него.

Основные функции SCADA:

- Сбор данных от датчиков и представление их оператору в удобном для него виде, включая графики изменения параметров во времени;
- Дистанционное управление исполнительными механизмами;
- Ввод заданий алгоритмам автоматического управления;
- Реализация алгоритмов автоматического контроля и управления;
- Распознавание аварийных ситуаций и информирование оператора о состоянии процесса;
- Формирование отчетности о ходе процесса и выработке продукции.
- **APS-системы** – программное обеспечение для расширенного календарного и оперативного планирования на производстве.
- **APS – система** (Advanced Planning and Scheduling System) или APS (Advanced Planning and Scheduling) – система синхронного планирования производства, ориентированная на интеграцию планирования звеньев в цепи поставок с учетом всех особенностей и ограничений производства.
- **Цель систем APS:** обеспечение пользователя инструментом, с помощью которого он может контролировать и оптимизировать бизнес-процессы организации.

CNC (computer numeric control) – компьютерное числовое управление, основано на системе управления, которое построено на микро-, промышленном компьютере или программируемом логическом контроллере.

Основные характеристики станков с CNC:

- Два и более направления для движения (оси);
- Движением по осям осуществляется точно и автоматически;
- Станки с CNC оснащены сервомоторами, которые приводятся в действие системой с CNC;
- Тип движения (ускоренный, линейный или круговой);
- Оси перемещений, величина и скорость перемещения программируются;
- Станки с CTC оправдывает себя в крупном производстве.

MES-системы (manufacturing execution system) – исполнительная система производства.

Основные задачи MES: синхронизация, координация, анализ и оптимизация выпуска продукции в рамках какого-либо производства. ГОСТ-р 317 2016 года

Формулировки определения **MES**:

1. Информационная и коммуникационная система производственной среды предприятия (определение APICS).
2. Автоматизированная система управления и оптимизации производственной деятельности, которая в режиме реального времени: иницирует; отслеживает; оптимизирует; документирует производственные процессы от начала выполнения заказа до выпуска готовой продукции (определение MESA International).
3. Интегрированная информационно-вычислительная система, объединяющая инструменты и методы управления производством в реальном времени (определение Michael'a McClellan'a, автора книг "Применение MES-систем").

Промышленные контроллеры

Промышленный контроллер – управляющее устройство для автоматизации техпроцессов, установок, производств и т.д.

Варианты реализации промышленных контроллеров:

- Программируемые логические контроллеры и близко примыкающие к ним программируемые интеллектуальные реле;
- Встроенные электронные контроллеры;
- Устройство управления на основе механических, гидравлических, пневматических, электрических и электронных схем.

Программируемые логические контроллеры (PLC)

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) (англ. Programmable Logic Controller, PLC) или программируемый контроллер – микропроцессорное устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления, имеющих конечное количество входов и выходов, подключенных к ним датчиков, ключей, исполнительных механизмов как ветви управления, и предназначенных для работы в режиме реального времени.

44. Холдинг с несколькими заводами в разных городах нуждается в инструменте который позволит согласовывать производственные планы между предприятиями с учетом их взаимных поставок полуфабрикатов и общих ограничений по ключевым ресурсам какой

Класс систем представляет функционал для такого сетевого планирования

Выбери один ответ:

- Системы управления данными об изделии (PDM) с функцией отслеживания комплектующих
- **Системы расширенного календарного и оперативного планирования (APS)**
- CRM-системы взаимодействия с поставщиками
- Локальные MES-системы на каждом заводе с функцией интеграции

Теория:

APS - система синхронного планирования производства, ориентированная на интеграцию планирования звеньев в цепи поставок с учетом всех особенностей и ограничений производства.

Цель систем APS: обеспечение пользователя инструментом, с помощью которого он может контролировать и оптимизировать бизнес-процессы организации.

45. На заводе регулярно возникают изменения из-за того, что изменения в конструкторской документации (внесенные в CAD) не сразу (?доходят до производственных цехов?). Это приводит к изготовлению бракованных партий и необходимости переделок.

Внедрение какой системы поможет синхронизировать актуальные данные об изделии между конструкторскими, технологическими подразделениями.

Выберите один ответ:

- ERP
- APS
- **PLM**
- PDM
- CAD
- CAPP

Теория:

PLM - система управления ЖЦ продукции реализующее технологию управления данными в едином информационном пространстве, едином для различных автоматизированных систем.

обеспечение взаимодействия как средств автоматизации разных производителей, так и различных автоматизированных систем многих предприятий.

PDM актуальные данные об изделии, но не синхронизация, PLM – основа, объединяющая информационное пространство, в котором функционируют САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и другие автоматизированные системы предприятий.

PLM – это совокупность программных систем CAE/CAD/CAM/PDM и ERP/CRM/SCM и других программных систем, а также методик их применения и людей, обладающих должной компетенции.

46. Отметьте классы систем, связанных с технологией интегрированной логистической поддержки.

- CRM
- SCADA
- **CAD**
- PDM
- EAM
- APS
- PM
- CSRP
- BI
- BPM
- HRM
- IETM
- CAPP
- CAM
- **ERP**
- CAE

- SRM
- TPM
- MES
- CMMS
- FRACAS
- MRO
- PLC

Теория:

Состав классов систем информационного пространства ИЛП

- PLM (Product Lifecycle Management) и (Computer Aided Design)

CAD-системы;

- системы для проведения АЛП (Анализ логистической поддержки);
- системы управления стоимостью изделия;
- системы класса PMS (Project Management System);
- системы управления требованиями;
- системы класса ERP (Enterprise Resource Planning);
- системы класса MRO (Maintenance, Repair and Overhaul);
- системы класса MPM (Manufacturing Process Management);
- системы класса HR (Human Resources Management);
- системы класса ECM (Enterprise Content Management);
- системы класса LMS (Learning Management System);
- системы сбора и анализа данных об изделии, его эксплуатации и

техническом обслуживании.

Система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) – совокупность программных средств для оптимизации и контроля процессов, связанных с ремонтом и обслуживанием аппаратной части

Российский рынок ИС ТОиР – к таким относятся системы автоматизированного управления

- Системы CMMS (Computerized Maintenance Management System).
- Системы EAM (Enterprise Asset Management). Управление активами предприятия, система специального назначения, предоставляющая возможность автоматизировать весь основной процесс ТОиР и обеспечить его процессы, такие как управление ремонтом, персоналом, материальным базам, поставки и т.д.

- Модули ТОиР в ERP-системах.

ИЕТМ — интерактивные электронные технические руководства, прямой инструмент ИЛП

47. Что является основной целью APS-системы

- Обеспечить пользователя инструментом для контроля и оптимизации бизнес-процессов
- Снизить затраты на закупку материалов, игнорируя ограничения производства
- Полностью автоматизировать все бизнес-процессы без участия человека
- Заменить собой все существующие информационные системы на предприятии

Теория:

APS система синхронного планирования производства, ориентированная на интеграцию планирования звеньев цепи поставок, с учетом всех особенностей и ограничения производства. **Идеей и целью системы APS является обеспечение**

пользователя инструментом, с помощью которого он сможет контролировать и оптимизировать бизнес-процессы.

49. Технологическому отделу необходимо автоматизировать процесс разработки маршрутных и операционных карт, выбор оборудования и деталей. При этом важно использовать базу типовых технологических процессов предприятия для ускорения работы и унификации ресурсов.

Какая система напрямую предназначена для автоматизации этих задач?

- CAM
- CRP
- PDM
- CAD
- **CAPP**
- ERP

Теория:

CAPP (computer-aided process planning) – автоматизированная система технологической подготовки производства, средство автоматизации планирования технологических процессов, применяемых на стыке систем CAD/CAM.

Функции CAPP:

- **Разработка технологического процесса изготовления изделия:**
- Разработка последовательности технологических операций изготовления детали, а также сборочных операциях.
- Выбор оборудования, используемого на каждой технологической операции.
- Выбор инструмента, при помощи которого на операциях производится обработка.

Подходы автоматизации формирования технологических процессов:

- **Модифицированный** – поиск наиболее подходящего изделия в БД и модификация его операционной карты.
- **Генеративный** – распознавание типовых конструктивных элементов и применение к ним типовых техпроцессов.

50. Отметьте классы систем, связанных с производством изделий.

- HRM
- **APS**
- **CAPP**
- IETM
- CAE
- FRACAS
- CRM
- MRO
- CSRP
- CMMS
- SRM
- **MES**
- EAM

- SCADA
- CAD
- BI
- PM
- TPM
- PDM
- ERP
- PLC
- CAM
- BPM

Теория:

Уровни систем управления предприятием и производством:

1. ERP – система автоматизированного управления административно-финансовой и административно-хозяйственной деятельностью предприятия.
2. APS-системы (Advanced Planning and Scheduling) – расширенное календарное и оперативное планирование на производстве.
3. MES-системы (Manufacturing Execution Systems) – исполнительная система производства.
4. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – система сбора данных и оперативного диспетчерского управления.
5. PLC (Programmable Logic Controllers) – программируемые логические контроллеры (ПЛК).

51. Расположите сверху вниз по убыванию количество реализованных вендеров BPM систем в России

1. Directum RX
2. ELMA
3. Creato
4. SYNTELLECT
5. Comindware
6. Docsvision
7. 1С Битрикс
8. APMSOFT

**Вендоры BPM-систем,
лидирующие на российском рынке**
по количеству реализованных проектов *



52. Отметьте компоненты интегрированной системы комплексной автоматизации компании Dassault Systemes.

- Управление взаимоотношениями с потребителями
- Управление технической документацией

- Управление взаимоотношениями с поставщиками
- Расчеты конечно-элементных моделей
- Управление проектами
- Подготовка управляющих программ для оборудования
- Управление инженерными данными
- Автоматизированное проектирование изделий
- Управление цепочками поставок
- Реалистичная трехмерная визуализация
- Разработка маршрутных карт технологического процесса

Теория:

Платформа управления жизненным циклом изделия PLM V6 объединяет:

- системы автоматизации проектирования CATIA (виртуальное проектирование продукции);
- 3D проектирование SolidWorks;
- автоматизация инженерных расчетов SIMULIA;
- управления инженерными данными ENOVIA (взаимодействие и совместное управление бизнес-процессами и жизненным циклом изделий);
- подготовка производства DELMIA (виртуальное производство);
- реалистичная трехмерная визуализация 3DVIA (виртуальный опыт).

53. Какие из перечисленных требований предъявляются к современным интегрированным системам?

- Обязательная работа только на отечественном программном обеспечении
- Наличие средств поддержки параллельного проектирования
- Обязательное использование только двумерного черчения
- Повсеместный переход к твердотельному параметрическому моделированию
- Распространение ассоциативных связей на все уровни проекта
- Обеспечение горизонтальной и вертикальной интеграции модулей

Теория:

Требования к современным системам, обусловленные интеграцией

- Твердотельное моделирование с использованием вариационной геометрии с ассоциативными связями.
- Параметрическое геометрическое моделирование.
- Распространение ассоциативных связей на все уровни проекта, включая сборочные единицы, расчетные модули системы, технологическую подготовку производства.
- Обеспечение горизонтальной и вертикальной интеграции и сбалансированности модулей в рамках единой системы.
- Наличие средств поддержки параллельного проектирования и методов коллективной работы.
- Интерфейсы, реализованные в системе форматами межпрограммных обменов (IGES, DXF, Express (стандарт ISO 10303-11, STEP), SAT (формат ядра ACIS).

54. Система Teamcenter от Siemens PLM Software является

- ERP-системой для управления ресурсами предприятия
- PDM/PLM-системой для управления инженерными данными и процессами

- CAD-системой для 3D-моделирования
- CAE-системой для конечно-элементного анализа
- MES-системой для управления производством
- CAM-системой для программирования ЧПУ

Теория:

Характеристики Siemens PLM:

- степень поддержки жизненного цикла – CAD/CAM/CAE/CSE/PDM, (концептуальный дизайн, проектирование, подготовку производства и инженерный анализ);
- применяется система Siemens PLM Software (NX (старое название Unigraphics Solutions), Solid Edge):
 - Solid Edge – система параметрического/гибридного 3D-моделирования;
 - FactoryCAD – инструмент построения и анализа трехмерных моделей производства;
 - Plant Simulation – система имитационного моделирования;
 - Process Simulate – система 3D-моделирования технологических процессов и их оптимизации;
 - RobotExpert – решение для моделирования, программирования и симуляции роботизированных процессов;
 - CAM Express – система подготовки производства;
 - FactoryFLOW – анализ цеховой транспортной логистики;
 - Femap – система поддержки инженерных расчетов;
 - Teamcenter – система управления инженерными данными;
 - Tecnomatix – это линейка продуктов, предназначенная для автоматизации технологической подготовки производства;
 - Factory – семейство продуктов для планирования производственных площадей;
 - Syncrofit – интегрированная с CAD система управления соединениями сложных аэрокосмических и автомобильных сборочных конструкций.

55. Поставьте в соответствие классы бизнес-систем их функциям

- Бизнес-моделирование – **БРА**
- Управление административными регламентами – **BPM**
- Моделирование архитектуры организации – **ЕА**
- Анализ данных о деловой активности и среде организации - **ВІ**

56. Поставьте в соответствие основные функции SRM систем процессам закупочной деятельности

Управление контрактами – **стратегическое снабжение**

Процесс консолидации управления и анализа информации о товарах и поставщиках – **управление бизнес-процессом**

Закупки услуг – **оперативное снабжение**

Самостоятельные закупки – **оперативное снабжение**

Аттестация поставщиков – **стратегическое снабжение**

Проведение тендеров и аукционов – **стратегическое снабжение**

Самообслуживание с возможной удалённой работы через интернет – **вовлечение поставщиков в процесс снабжения компании**

Аналитика выбора источников поставки – **стратегическое снабжение**

Плановые закупки – **оперативное снабжение**

Теория:

Основные функции системы управления закупочной деятельностью на базе

SRM

1. Стратегическое снабжение (выбор поставщика):
 - Аналитика выбора источников поставки;
 - Аттестация поставщиков;
 - Проведение тендеров и аукционов;
 - Управление контрактами.
2. Оперативное снабжение (закупки основных и вспомогательных материалов и услуг):
 - Самостоятельные закупки;
 - Плановые закупки;
 - Закупки услуг.
3. Вовлечение поставщиков в процесс снабжения компании.
4. Управление бизнес-контентом.

57. Машиностроительный завод начинает проект по созданию нового узла турбины. Техническое задание утверждено, необходимо выполнить 1) 3D-моделирование и создание чертежей, 2) прочностной анализ методом конечных элементов, 3) разработку управляющих программ для фрезерного станка с ЧПУ, 4) хранение и управление конструкторской документацией

Какая комбинация систем наиболее полно соответствует этим задачам?

Ответ: **CAD-система (например, NK) + CAE-система (например ANSYS) + CAM-система (например, NX CAM) + PDM-система**

58. Технологическому отделу необходимо автоматизировать процесс разработки маршрутных и операционных карт, выбор оборудования и оснастки для новых деталей. При этом важно использовать базу типовых технологических процессов предприятия для ускорения работы и унификации решений.

Какая система напрямую предназначена для автоматизации этих задач?

Ответ: **CAPP**

Теория:

CAPP (computer-aided process planning) – автоматизированная система технологической подготовки производства, средство автоматизации планирования технологических процессов, применяемых на стыке систем CAD/CAM.

Функции CAPP:

- Разработка технологического процесса изготовления изделия:

- Разработка последовательности технологических операций изготовления детали, а также сборочных операциях.
- Выбор оборудования, используемого на каждой технологической операции.
- Выбор инструмента, при помощи которого на операциях производится обработка.

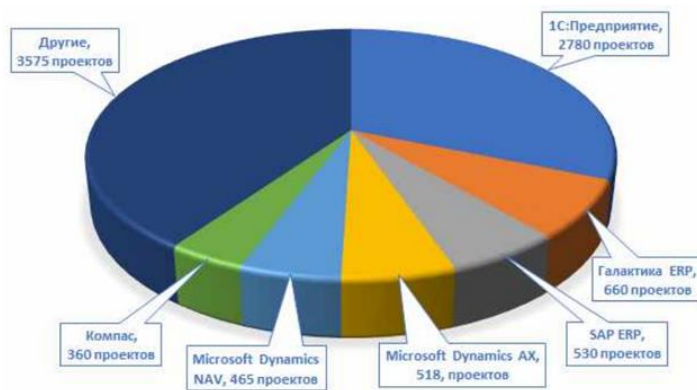
Подходы автоматизации формирования технологических процессов:

- Модифицированный – поиск наиболее подходящего изделия в БД и модификация его операционной карты.
- Генеративный – распознавание типовых конструктивных элементов и применение к ним типовых техпроцессов.

60. Какая система является лидером на российском рынке ERP-систем?

Ответ: **1С: предприятие**

Теория:



61. Отметьте классы систем, связанных с эксплуатацией изделий:

Ответ: К классам систем, непосредственно связанных с эксплуатацией изделий, относятся:

1. **MRO** (Maintenance, Repair and Overhaul) — система для управления сервисным обслуживанием, ремонтами и поддержанием парка техники в рабочем состоянии.
2. **CMMS** (Computerized Maintenance Management Systems) / EAM (Enterprise Asset Management) — системы управления техническим обслуживанием, ремонтами и активами (оборудованием) предприятия.
3. **FRACAS** (Failure Reporting Analysis and Corrective Actions System) — система для сбора и анализа отказов, выявления их причин и принятия корректирующих мер.
4. **IETM** (Interactive Electronic Technical Manuals) — интерактивные электронные технические руководства для эксплуатации, обслуживания и ремонта.

5. **TPM (Total Productive Management)** — система (скорее методология) всеобщего производительного обслуживания оборудования.

6. **EAM-система (Enterprise Asset Management Systema)** – система управления основными фондами (активами) предприятия. Предназначен для автоматизации бизнес-процессов учета технического обслуживания и ремонта основных форм.

По концепту к системам, связанным именно с эксплуатацией изделий, их техническим обслуживанием и ремонтом, относятся классы:

- **CMMS** – системы управления техническим обслуживанием и ремонтом изделий
- **EAM** – управление активами, ТОиР, МТО, запасы, финансы в области ТОиР
- **MRO** – управление ТОиР техники, сроками службы, списанием и сервисным обслуживанием
- **TPM** – система обслуживания оборудования на протяжении всего срока эксплуатации
- **FRACAS** – система сбора отказов, анализа и корректирующих действий в условиях эксплуатации изделий
- **IETM** – интерактивные электронные технические руководства по эксплуатации, обслуживанию и ремонту изделий

62. Строительная компания «Монолит» начала внедрять систему управления проектами для планирования сроков, контроля ресурсов и анализа рисков. Ранее использовался Excel и ручное планирование, что приводило к срыву сроков и перерасходу ресурсов.

Какие задачи должна решать внедряемая система управления проектами в «Монолите»?

Правильные ответы (строго по задачам из лекции и проблемам «Монолита»):

1. **Определение критического пути проекта** — это базовая задача №3 из списка лекции. Позволит понять, какие работы нельзя задерживать, чтобы не сорвать общий срок.
2. **Разработка расписания с учетом ограниченности ресурсов** — это базовая задача №2 (leveling). Прямой ответ на проблему «перерасход ресурсов», так как система не позволит назначить на одну бригаду две работы одновременно.
3. **Учёт исполнения проекта и анализ отклонения** — это базовые задачи №6 и №7. Прямой ответ на проблему «срыв сроков», так как позволит оперативно видеть отставание и принимать меры.

63. Технологическому отделу авиастроительного завода необходимо спроектировать литейную оснастку для новой сложной детали. Исходные данные – трёхмерная геометрическая модель этой детали, созданная конструкторами.

Какая последовательность этапов в интегрированной CAD/CAM системе наиболее верно отображает процесс перехода от модели детали к изготовлению оснастки?

- Прототип детали → 2D-чертёж оснастки → передача чертежа в цех

- УП по модели детали → изготовление детали → литьё по готовой детали
- Импорт модели в бухгалтерию → заказ оснастки у поставщика
- **Доработка 3D-модели с учётом требований литья и получения модели заготовки → конструирование литейной оснастки (разъём, формообразующие) → генерация УП для станка с ЧПУ**
- Изготовление опытной детали по модели → измерения → ручная подгонка оснастки
- Маркетинговый анализ → ручной расчёт прибыли → фрезерование оснастки по образцу

64. Какие из перечисленных задач являются основными для SCADA-системы?

- Автоматическая корректировка технологических процессов
- Расчёт производственных расписаний
- **Дистанционное управление исполнительными механизмами**
- **Сбор данных с датчиков и их визуализация**
- Диспетчеризация производства
- **Формирование сводной отчётности о ходе технологического процесса**

Теория:

Основные функции SCADA:

- Сбор данных от датчиков и представление их оператору в удобном для него виде, включая графики изменения параметров во времени;
- Дистанционное управление исполнительными механизмами;
- Ввод заданий алгоритмам автоматического управления;
- Реализация алгоритмов автоматического контроля и управления;
- Распознавание аварийных ситуаций и информирование оператора о состоянии процесса;
- Формирование отчетности о ходе процесса и выработке продукции.

65. Установите соответствие между преимуществами APS-системы и её описанием

Ответ:

Достигается за счёт хранения модели в оперативной памяти, что позволяет быстро реагировать на изменения – **высокая скорость создания планов**

Обеспечивает возможность удалённой коллективной работы и согласования планов между разными подразделениями – **распределённое планирование**

Пользователи могут тонко настраивать алгоритмы под конкретные задачи своего предприятия – **оптимизационное планирование**

Планирование потребностей в материалах и производственных мощностях происходит одновременно, а не итерационно – **синхронное планирование**

66. Поставьте в соответствие конструктивные признаки типам PLC

Устройство ввода-вывода не может быть удалено из контроллера – **Моноблочный**

Контроллер имеет удаленные модули ввода-вывода – **Распределенный**

Контроллер состоит из общей корзины (шасси), в которой располагается центральный процессор и сменные компоненты ввода-вывода – **Модульный**

Теория: В лекциях не нашел, загуглил

67. Сопоставьте систему управления проектами с её ключевой характеристикой

Простой в освоении продукт с офисным интерфейсом, часто используемый в связке с Project Server – **Microsoft Project Professional**

Продукт компании Primavera для использования на нижних уровнях управления проектами – SureTrak Project Manager

Лучшая отечественная система, создающая оптимальные расписания, с функцией поточной диаграммы – Spider Project

Российский аналог Project Server с диаграммой Ганта и контролем расписания – Advanta

Один из первых популярных пакетов в России, развитие которого осталось в 90-х – **не нашел**

Профессиональный пакет для управления проектами, соответствующий требованиям PIM и ISO – Primavera Project Planner Professional

Теория:

Microsoft Project Professional – корпоративная версия продукта, поддерживающая совместное управление проектами и ресурсами, а также управление портфелями проектов с помощью Microsoft Project Server.

SureTrak Project Manager (разр. Primavera) – для использования на нижних уровнях управления.

Преимущества Spider Project (разр. «Технологии управления «Спайдер»»):

- наилучшие расписания выполнения работ и оптимальное использование ресурсов проектов
- поточная диаграмма – компактный и наглядный способ отображения

графика работ проекта

Основные хар-ки Advanta (разр. «Адванта Консалтинг»):

- удобная и функциональная диаграмма Ганта
- постановка и приёмка задач, контроль расписания исполнителей

Назначение Primavera Project Planner Professional:

- для автоматизации процессов управления проектами в соответствии с требованиями PMI (Project Management Institute) и стандартами ISO

68. Отметьте средства информационной поддержки ЖЦ изделий

- **HRM**
- **APS**
- **TPM**

- CAE
- CMMS
- PM
- MRO
- MES
- SRM
- FRACAS
- PLC
- BI
- CRM
- PDM
- CAPP
- CAM
- CSRP
- EAM
- ERP
- IETM
- BPM
- CAD
- SCADA

Теория:

Системы управления и средства информационной поддержки ЖЦ изделий:

- Системы управления процессами взаимодействия с потребителями (CRM системы)
- Системы управления процессами взаимодействия с поставщиками (SRM системы)
- Системы управления проектами и заданиями (PM системы)
- Системы управления потоками работ (Workflow, СЭД/ECM, BPM, BPA, EA системы)
- Системы бизнес-интеллекта (BI)
- Системы управления (инженерными производственными) данными об изделии (PDM системы)
- Системы управления данными о ресурсах предприятия (ERP, HRM, ERP II и CSRP)
- Системы управления ремонтным (ТОиР) и материально-техническим (МТО) обеспечением производства изделий (CMMS, EAM, MRO, FRACAS, TPM системы)
- Автоматизированные системы поддержки потребителей на этапе функционирования изделий (IETM-системы)

69. Для небольших предприятий команда Dassault Systemes предлагает пакет **CATIA** ИЛИ **SolidWorks** ИЛИ **PLM Express**, который проще во внедрении и закрывает 80-90% потребностей заказчика

Теория:

Решения комплексной автоматизации фирмы Dassault Systemes (CATIA V5/V6, SolidWorks) – CAD/CAM/CAE/PDM

Платформа управления жизненным циклом изделия PLM V6 объединяет:

- ✓ системы автоматизации проектирования CATIA (виртуальное проектирование продукции);
 - ✓ 3D проектирование SolidWorks;
 - ✓ автоматизация инженерных расчетов SIMULIA;
 - ✓ управления инженерными данными ENOVIA (взаимодействие и совместное управление бизнес-процессами и жизненным циклом изделий);
 - ✓ подготовка производства DELMIA (виртуальное производство);
 - ✓ реалистичная трехмерная визуализация 3DVIA (виртуальный опыт).
- Характеристики САПР SolidWorks:
- ✓ мощное средство проектирования;
 - ✓ передовые технологии гибридного параметрического моделирования;
 - ✓ интегрированные средства электронного документооборота SWRPDM/Workflow;
 - ✓ высокая производительность и надежность;
 - ✓ интуитивно понятный интерфейс;
 - ✓ русификация и поддержка ЕСКД.

70. Отметьте основные функции CSRP системы

- поддержка принятия решений
- управление активами
- управления материально-технических обеспечением поставленной продукции
- обеспечение контроля качества и высокого уровня надежности техники
- управление знаниями
- управление инженерными данными
- управление техническим обслуживанием и ремонтом поставленной продукции
- управление цепочками поставок
- управление взаимодействием с потребителями

Теория:

Концепция CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) – планирование ресурсов во взаимодействии с покупателем. CSRP система включает:

- ✓ CRM (Customer Relationship Management) – управление взаимодействием с покупателями;
- ✓ SCM (Supply Chain Management) – управление цепочками поставок, логистика;
- ✓ BI (Business Intelligence) – поддержка принятия решений;
- ✓ KM (Knowledge Management) – управление знаниями.

71. Производственная компания столкнулась с проблемой: планы, формируемые в ERP, часто оказываются невыполнимыми из-за неучтенных ограничений по производственным мощностям, наличию материалов и времени поставок.

Внедрение какой системы позволит создавать реализуемые производственные планы, синхронно учитывая все ограничения?

- SCADA
- MRP II
- MES

- CRP
- **APS**
- CSRP

Теория (GPT):

APS (Advanced Planning and Scheduling — система продвинутого планирования и диспетчеризации производства).

Синхронно учитывает все ключевые ограничения:

- Производственные мощности (оборудование, персонал, инструменты).
- Наличие материалов и комплектующих.
- Времена поставок и логистики.
- Другие факторы (например, последовательность операций, приоритеты заказов).

APS генерирует реалистичные, выполнимые графики производства с использованием алгоритмов оптимизации (включая эвристики, генетические алгоритмы и моделирование "что-если"). Это позволяет избежать перегрузок, минимизировать простои и повысить дисциплину поставок.

72. Отметьте системы, из перечисленных ниже, обозначаются российской аббревиатурой АСТПП

HNC
CAPP
 CNC
 CAD
 SCADA
 CAM
 MES
 PLC
 CAE
 DNC
 APS
 PCNC

Теория:

CAPP (АСТПП, автоматизированная система технологической подготовки производства, англ. computer-aided process planning)

Основные функции CAPP систем – разработка технологического процесса изготовления изделия:

- разработка последовательности технологических операций изготовления детали, а также сборочных операциях;
- выбор оборудования, используемого на каждой технологической операции;
- выбор инструмента, при помощи которого на операциях производится обработка.

73. Установите соответствие между компонентами SCADA-системы и его описанием

Исполнение пользовательских программ в SCADA-системе – **Система реального времени**

Обеспечивает связь SCADA с датчиками, ПЛК и другими устройствами ввода/вывода – **Драйверы или серверы ввода-вывода (СВВ) данных**

Обеспечивает хранение информации о технологическом процессе в режиме реального времени – **База данных реального времени**

Обеспечивает визуализацию данных и управление технологическим процессом оператором – **HMI (Human-Machine Interface)**

Осуществляет автоматический контроль технологических событий и их обработку – **Система управления тревогами**

Теория:

Основные подсистемы SCADA:

- ✓ драйверы или серверы ввода-вывода (СВВ) данных – **обеспечивает связь SCADA с датчиками, ПЛК и другими устройствами ввода/вывода**
- ✓ система реального времени – **исполнение пользовательских программ в SCADA-системе**
- ✓ HMI – человеко-машинный интерфейс – **обеспечивает визуализацию данных и управление технологическим процессом оператором**
- ✓ база данных реального времени – **обеспечивает хранение информации о технологическом процессе в режиме реального времени**
- ✓ система управления тревогами – **осуществляет автоматический контроль технологических событий и их обработку**
- ✓ система логического управления
- ✓ генератор отчётов
- ✓ редактор для разработки человеко-машинного интерфейса
- ✓ редактор для разработки пользовательских программ
- ✓ внешние интерфейсы обмена данными между SCADA и другими приложениями (OPC, DDE, ODBC, DLL и т.д.)
- ✓ модуль удалённого контроля и управления за ходом технологического процесса с использованием Web-технологии

74. Через какой системный интерфейс PLC процессор обращается к конкретному модулю в стойке, чтобы считать с него данные? Этот интерфейс однонаправленный

Адресная шина

Теория:

Типовая структура PLC



3. – Адресная шина (однаправленная) - плата с разъемами,
4. – Шина данных (двухнаправленная) - плата, в которой подключены модули ввода/вывода.
Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) хранит системные программы, необходимые для управления процессом обработки.
В оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) хранятся прикладные программы, данные и результаты вычислений.

75. Что из перечисленного является типичным примером обслуживающей подсистемы САПР?

- Подсистема геометрического трехмерного моделирования
- Подсистема изготовления конструкторской документации
- Подсистема компоновки оборудования
- Подсистема управления проектными данными

Теория: (лекции + GPT)

Классификация систем САПР (Система Автоматизации Проектных Работ):

- ✓ двумерное черчение и трехмерное геометрическое проектирование (CAD);
- ✓ инженерный анализ (CAE);
- ✓ технологическая подготовка производства (CAPP);
- ✓ автоматизация производства (CAM);
- ✓ управление проектными данными – классический и наиболее часто упоминаемый пример обслуживающей подсистемы. Она отвечает за хранение, версионирование, доступ и управление проектными данными для всех проектирующих подсистем.

- ✓ управление жизненным циклом изделия (PLM).

В структуре САПР подсистемы делятся на проектирующие (объектно-ориентированные, выполняющие конкретные проектные задачи) и обслуживающие (объектно-независимые, обеспечивающие общее функционирование системы, хранение, передачу данных, интеграцию и т.д.). Их часто называют системной средой или оболочкой САПР.

76. Отметьте комплекс функций систем инженерного анализа, решающие задачи дисциплины «Сопротивление материалов»:

- Моделирование деформированного состояния
- Моделирование упруго-напряженного состояния
- Моделирования колебаний конструкции
- Стационарное и нестационарное газодинамическое и тепловое моделирование

- Расчет состояний и переходных процессов на макроуровне
- Анализ кинематики и динамики изделия
- Моделирования теплового состояния
- Имитационное моделирование сложных производственных систем

Теория:

Комплекс функций систем инженерного анализа (CAE — Computer-Aided Engineering), решающие задачи дисциплины «Сопротивление материалов», в первую очередь включает:

- Моделирование деформированного состояния
- Моделирование упруго-напряженного состояния
- Моделирования колебаний конструкции

77. Соотнесите программы и системы

Numetrix -- **APS**

IFS Applications -- **MES**

Simatic IT Production Suite -- **MES**

WinCC -- **SCADA**

Vijeo Citect -- **SCADA**

Advanced Planning & Optimization -- **APS**

Ortems -- **APS**

Easy95 ODS -- **MES**

InTouch -- **SCADA**

PROefficient -- **MES**

RSView32 -- **SCADA**

Berclair -- **APS**

Теория:

Зарубежные (наиболее популярные в России) SCADA:

1. WinCC (Siemens, Германия);
2. InTouch (Wonderware, США);
3. RSView32 (Rockwell Automation, США);
4. Genesis64 (Iconics, США);
5. Vijeo Citect (Schneider Electric, Франция)

Примеры MES систем

Зарубежные MES системы:

1. Easy95 ODS (Ninety-five, Бельгия);
2. MEScontrol (BrightEye, Бельгия);
3. Wonderware MES Software (Wonderware, США);
4. MES HYDRA (MPDV, Германия);
5. DIAMES (CSM, Швейцария);
6. IDbox, Real-Time Data Acquisition System (CIC, Испания);
7. IFS Applications (IFS, Швеция);
8. JobDISPO MES (FAUSER, Германия);
9. LeaderMES (Emerald, Израиль);

10. MES Pharis (UNIS, a.s., Чешская республика);
11. PROefficient (BDE-Engineering, Германия);
12. Proficy Plant Applications (GE, США);
13. Qguar MES (Quantum software, Польша);
14. SAP ME (SAP, Германия);
15. Simatic IT Production Suite (Siemens, Германия);
16. ERP и MES система "ТЕХНОКЛАСС" (Л-Класс, Болгария).

Известные APS-системы:

- Numetrix, Chesapeake.
- Berclain, ProMira, Enterprise Planning Systems.
- Ortens (ORTEMS S.A.S.).

APS-системы, доступные в России:

- Ortens APS.
- ИТПП: Процессное производство.
- Галактика АММ (Advanced Manufacturing Management).