



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Пензенский государственный технологический университет»  
(ПензГТУ)

Кафедра «Технология машиностроения»

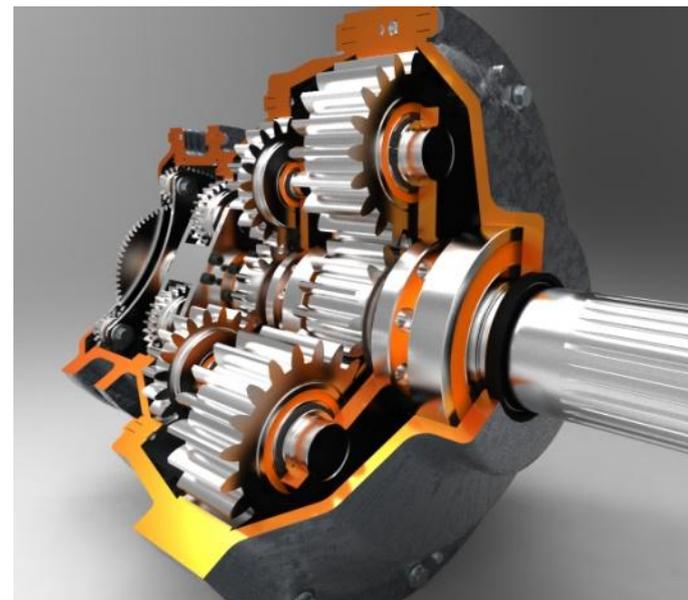
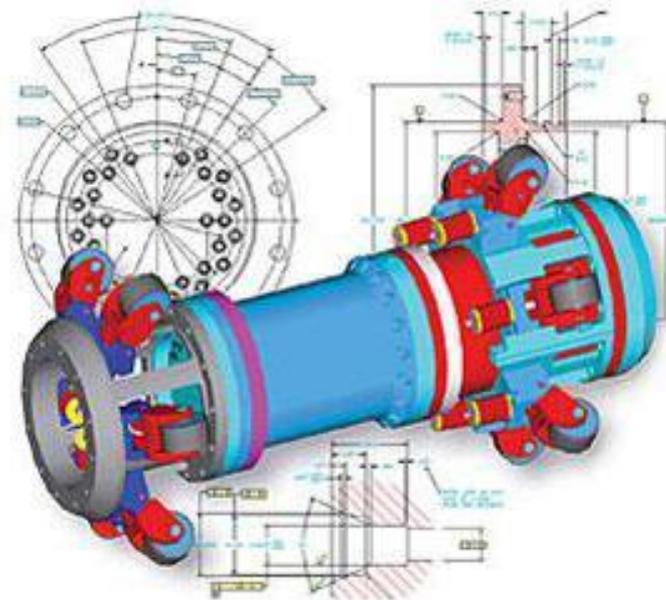
**«Комплексная Автоматизация  
Конструкторско-Технологической  
Подготовки Производства»**

Старший преподаватель каф ТМС  
Колодяжный Максим Владимирович

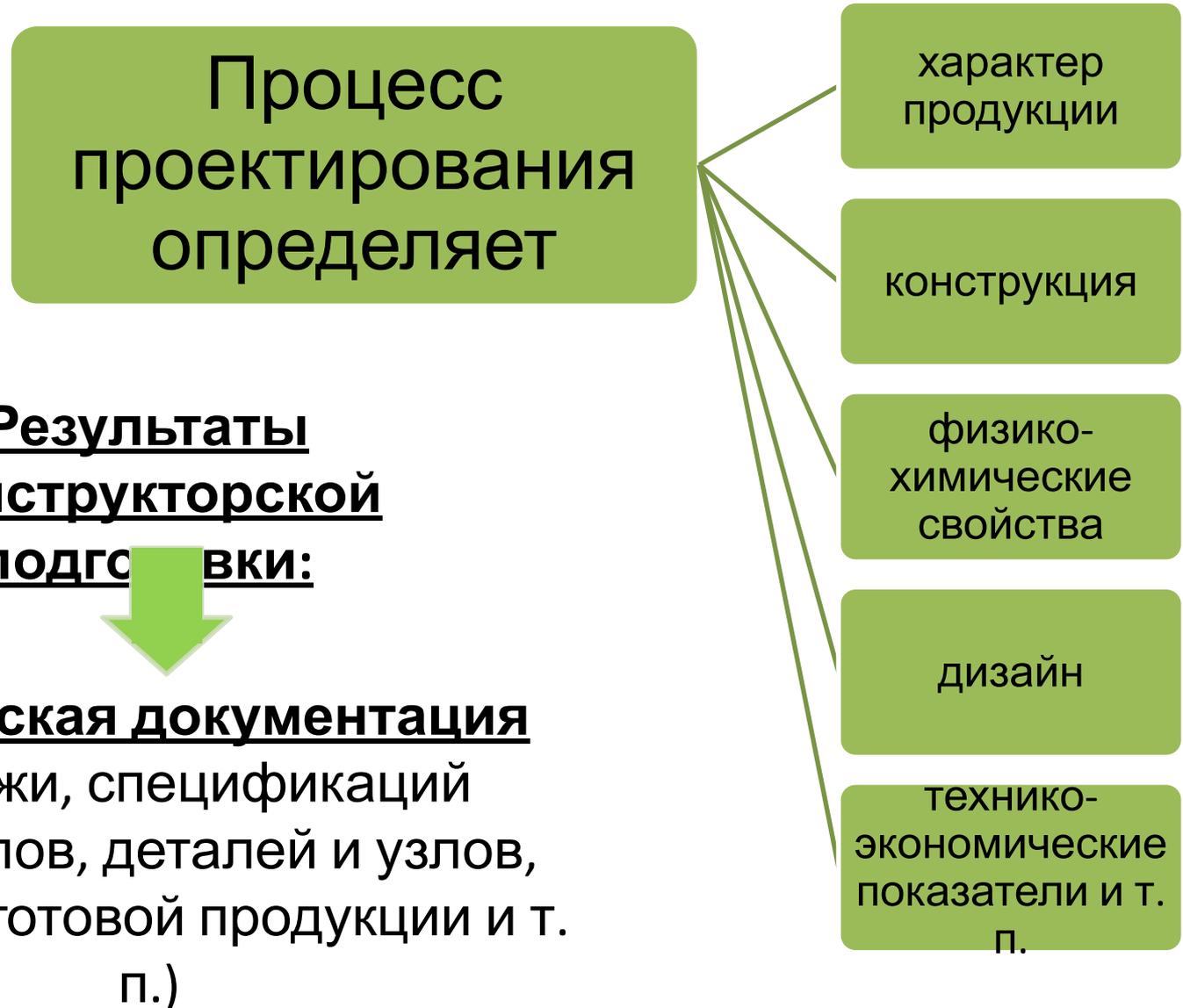
**ПЕНЗА 2019**

# Конструкторская подготовка производства

**Конструкторская подготовка производства (КПП)** включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся, а также разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или его отдельных подразделений.



# Конструкторская подготовка производства



# Задачи КПП

Проектирование новой продукции  
осуществляется

проектно-  
технологиче-  
скими и  
научно-  
исследовате-  
льскими  
институтами

научно-  
технологиче-  
скими  
центрами

конструктор-  
скими  
отделами

лаборатори-  
ями  
предприяти-  
й

# Задачи КПП

## Основные цели КПП

непрерывное  
совершенствование  
качества  
продукции

повышение  
уровня технологичности  
и  
конструктивности

снижение себестоимости  
новой  
продукции

обеспечение охраны  
труда и  
техники безопасности



# Этапы КПП

Исходным для проектирования новой продукции является **проектное (техническое) задание (ТЗ)**, которое составляется заказчиком или по его поручению проектной организацией.



- принципиальные отличия новой конструкции или изделия от ранее выпускаемых,
- перечень и обоснование необходимости изготовления оригинальных изделий,
- подробные расчеты эффективности нового изделия с учетом

# Этапы КПП

**Техническое предложение** - совокупность конструкторских документов, содержащих технические и технико-экономические обоснования целесообразности дальнейшей разработки проекта.

**Составляется  
на основании**

анализа проектного задания заказчика и сопоставления различных вариантов возможных решений изделий

сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий

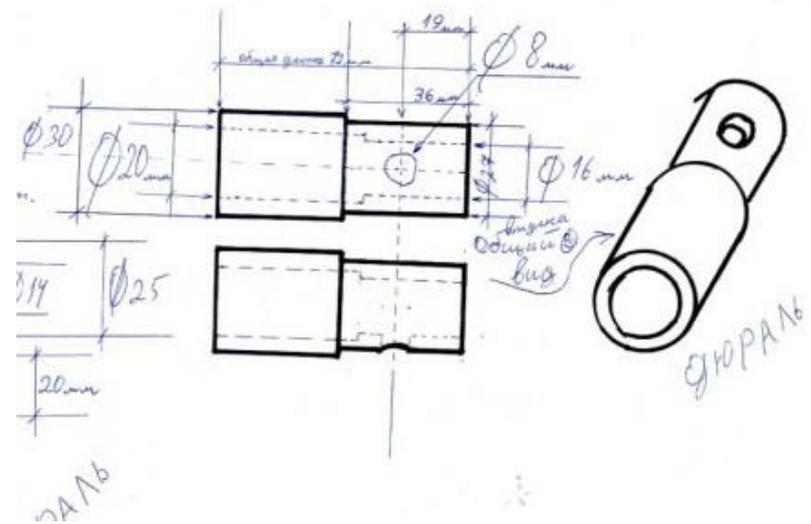
анализа патентных материалов

# Этапы КПП

Эскизный проект - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры проектируемого изделия.

Эскизный проект всегда составляется в нескольких вариантах для последующего выбора одного из

НИХ



# Этапы КПП

**Технический проект** - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации.

Технический проект позволяет  
осуществлять

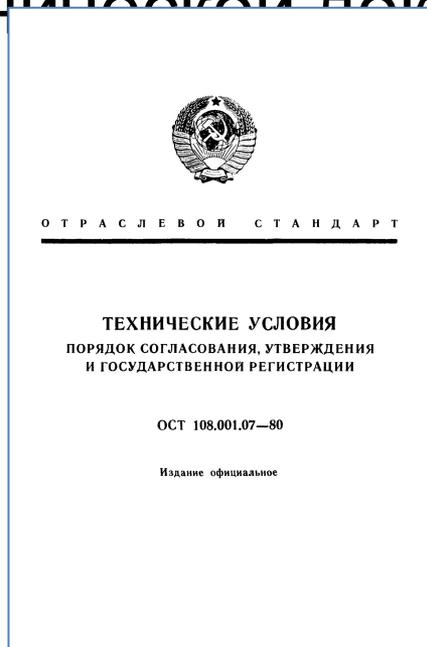
выбор материалов  
и полуфабрикатов

определять  
основные  
принципы  
изготовления  
продукции

проводить  
экономическое  
обоснование  
проекта

# Этапы КПП

**Технические условия (ТУ)** - неотъемлемая часть комплекта технической документации на продукцию, они должны содержать все требования к продукции, ее изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые целесообразно указывать в конструкторской или другой технической документации.



# Этапы КПП

Испытания

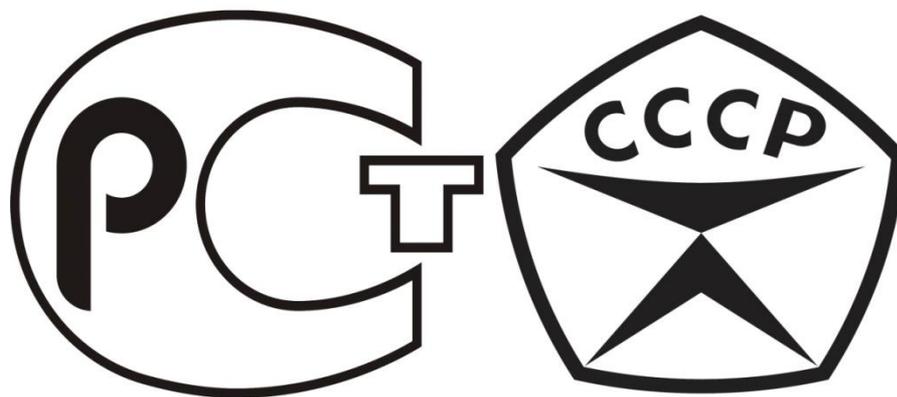
Доводка  
опытной  
партии

Уточнение  
рабочего  
проекта

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА  
ТПП**

# Этапы КПП

- Конструкторская подготовка ГОСТ 2.103-68  
ЕСКД,
- Техническое задание (ГОСТ 2.118-73),
- Эскизный проект (ГОСТ 2.119-73),
- Технический проект (ГОСТ 2.120-73)

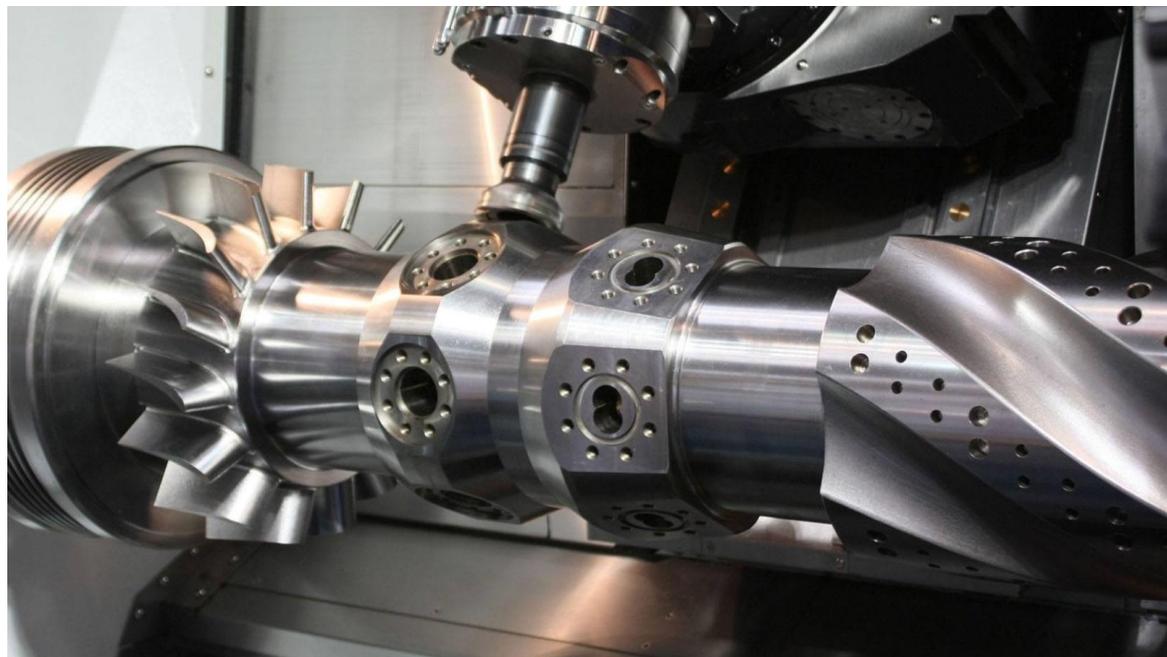


# Структура технической подготовки производства

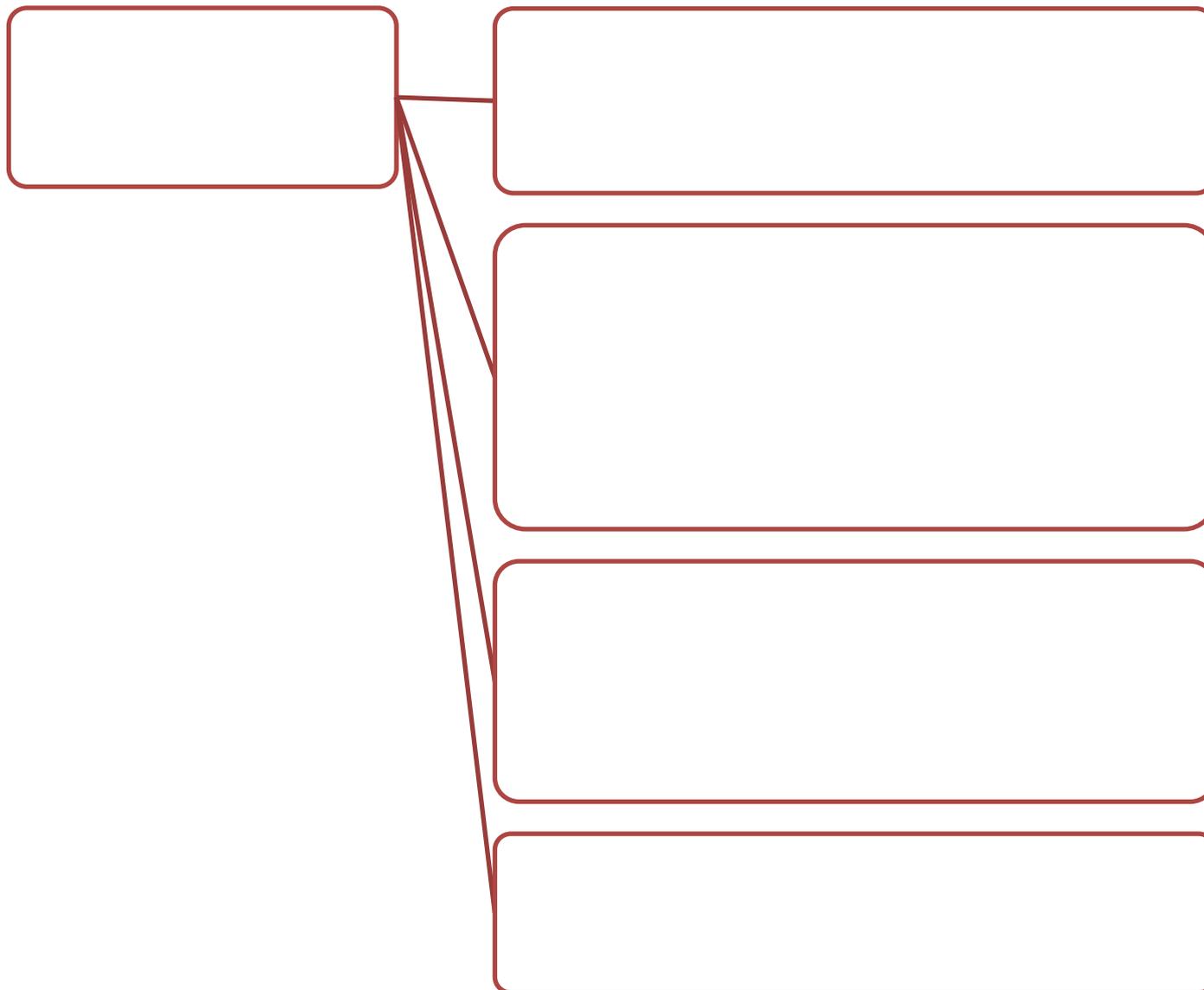


# Технологическая подготовка производства

**Технологическая подготовка производства (ТПП)** представляет собой комплекс работ, направленных на подготовку производства к выпуску новых изделий по имеющимся чертежам, программе выпуска, срокам.



# Технологическая подготовка производства

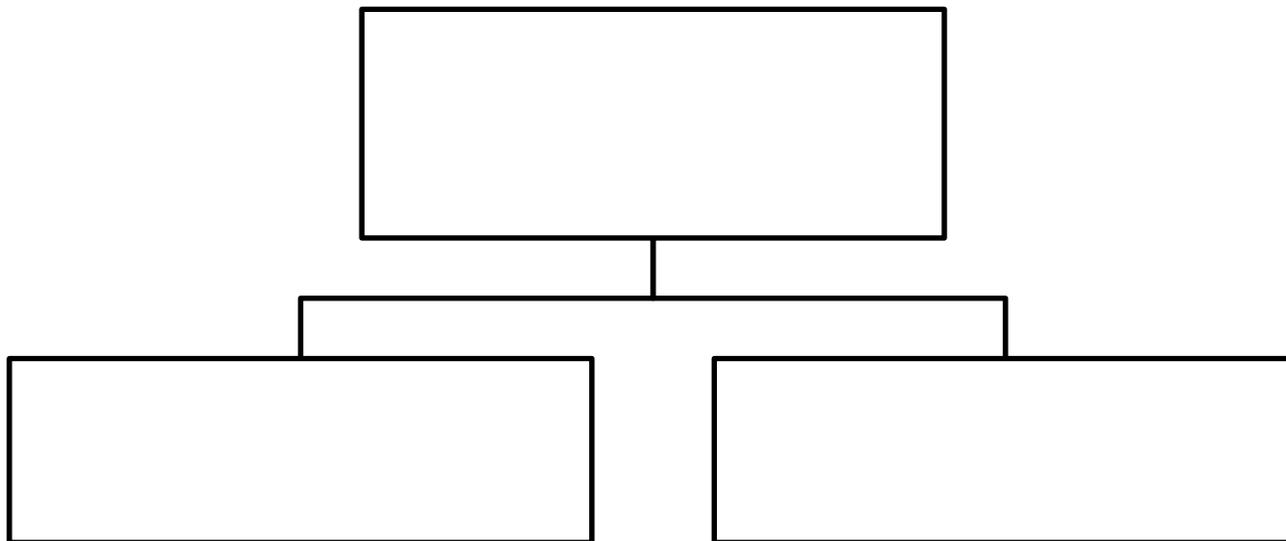


# Этапы КПП

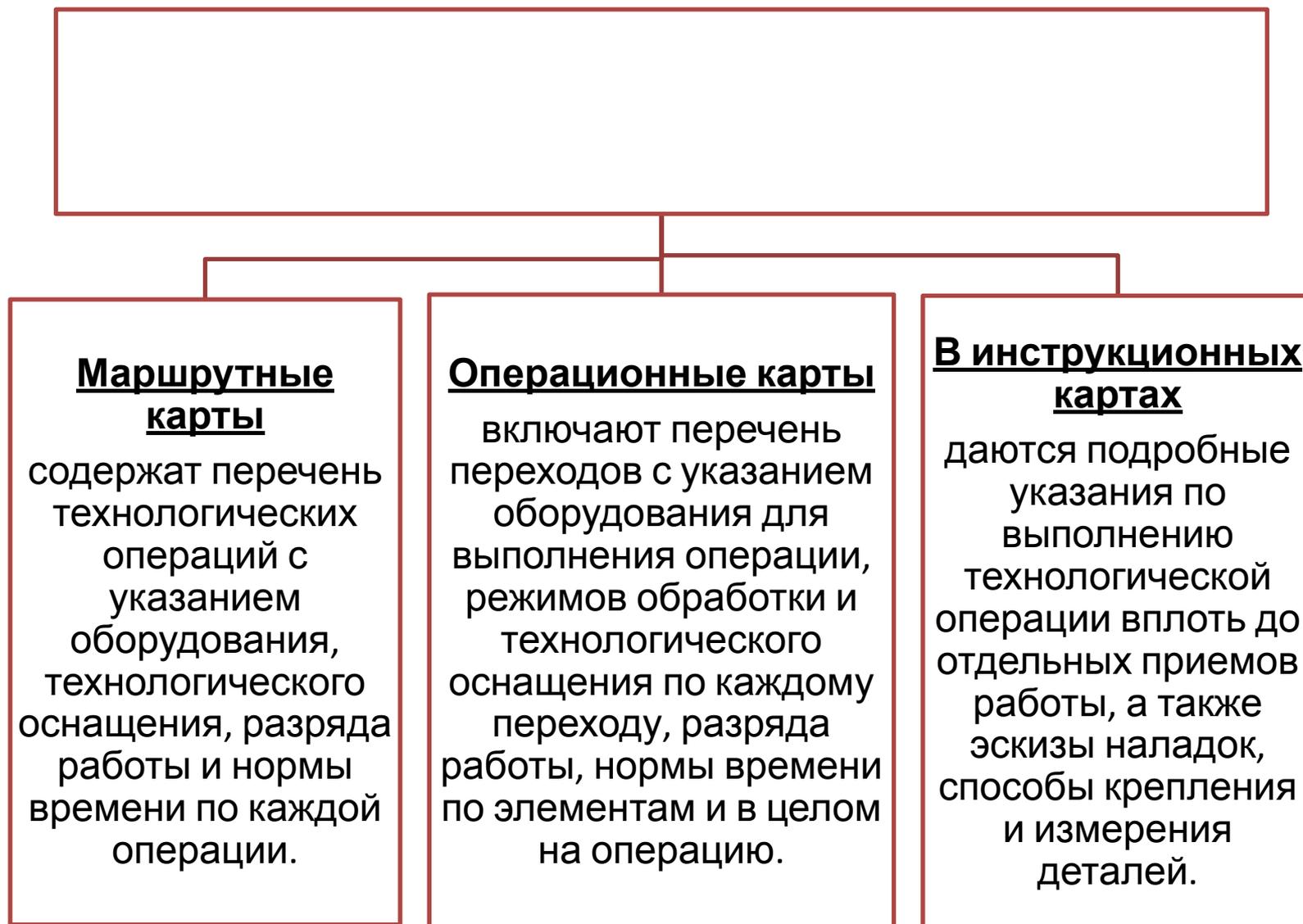


# Технологическая документация

**Комплект технологической документации** – это совокупность комплектов документов технологических процессов и отдельных документов, необходимых и достаточных для выполнения технологических процессов при изготовлении и ремонте изделия или его составных частей.



# Формы технологической документации



# Формы технологической документации

б) ведомости и спецификации

в) карты расчета мощностей и загрузки.



# Состав функций и задач ТПП

Под функцией технологической подготовки производства понимают комплекс задач по технологической подготовке производства объединенных общей целью их решения.

Функции

Задачи

**Обеспечение технологичности изделия**

Разработка:

- карты проработки изделия на технологичность (КПИТ)
- протокола согласования конструкции на технологичность (ПСКТ)

**Технологический анализ производства**

Разработка:

- ведомости производственной характеристики
- планировки размещения оборудования

Расчет производственной мощности  
Разработка плана модернизации производства

**Структурный анализ изделия**

Разработка ведомостей:

- классификационной структуры конструкции и состава изделия
- заимствованных деталей и сборочных единиц
- деталей и сборочных единиц собственного изготовления

# Состав функций и задач ТПП

Под функцией технологической подготовки производства понимают комплекс задач по технологической подготовке производства объединенных общей целью их решения.

Функции

Задачи

**Организация и управление ТПП**

Разработка:  
 ведомости работ по функциям ТПП  
 графика выполнения функций ТПП

**Проектирование технологических процессов**

Разработка:  
 комплектов технологической документации  
 управляющих программ и документации на операции, выполняемые на оборудовании с ЧПУ  
 заданий на проектирование средств технологической оснастки  
 норм расхода материалов для деталей собственного изготовления

**Разработка технологических нормативов**

Разработка ведомостей:  
 потребности в заимствованных и покупных изделиях  
 потребности в средствах технологического оснащения  
 сводных норм расхода материалов  
 трудозатрат по профессиям и разрядам

# Состав функций и задач ТПП

Под **функцией технологической подготовки производства** понимают комплекс задач по технологической подготовке производства объединенных общей целью их решения.

Функции

Задачи

**Проектирование технологической оснастки и технологических процессов ее изготовления**

Разработка:

- конструкций средств технологической оснастки
- технологических процессов изготовления технологической оснастки
- норм расхода материалов на технологическую оснастку
- ведомости трудозатрат по профессиям и разрядам на изготовление технологической оснастки

# Основные понятия ТПП

**Проектирование** – разработка описания еще не существующего объекта для его создания по этому описанию.

**Изделие** – любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

**Деталь** – это изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

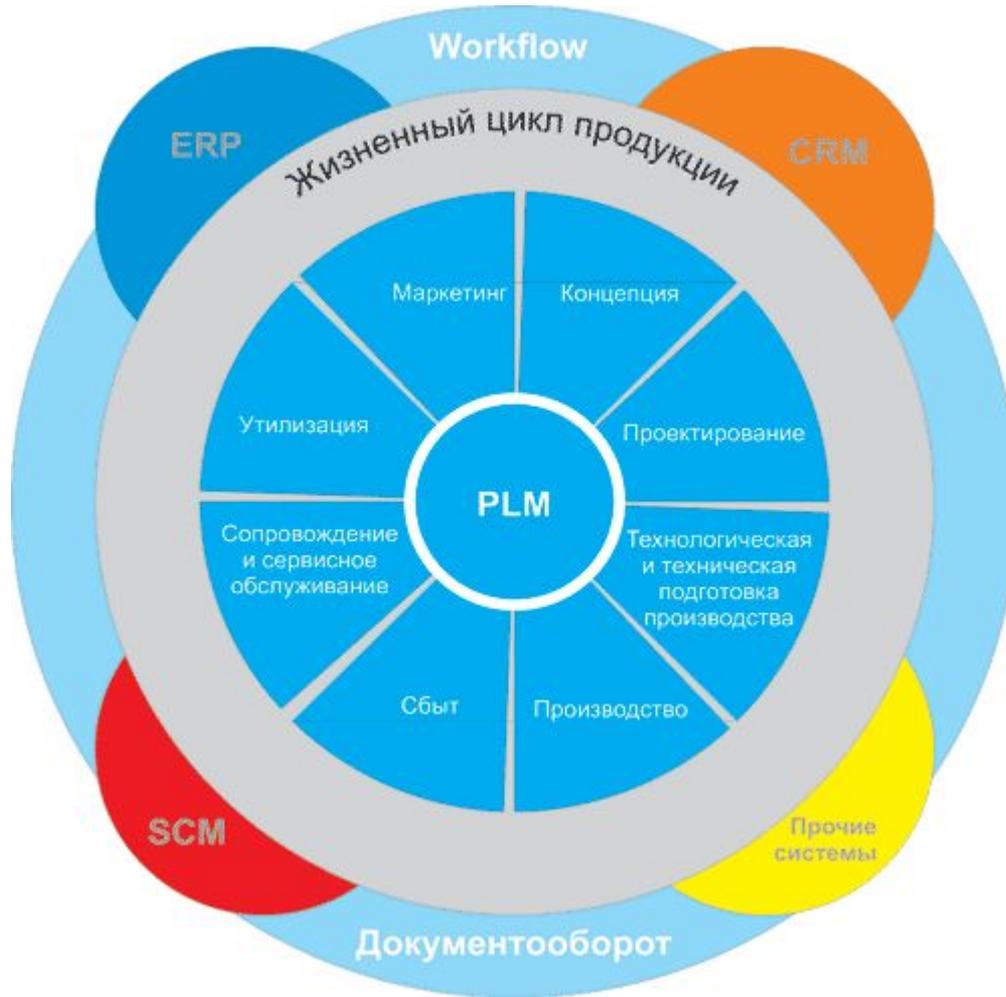
**Технологический процесс (ТП)** – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда (заготовки) и получению изделия с заданными свойствами.

**Технологическая операция** – часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и охватывающая все приемы и действия оборудования и рабочего над одним или несколькими совместно обрабатываемыми предметами труда.

**Технологический переход** – это технологический прием,

# Жизненный цикл изделия

**Жизненный цикл изделия (ЖЦИ)** - перечень этапов, через которые проходит изделие за весь период своего существования.



Обслуживание **ЖЦИ**  
осуществляется  
автоматизированными  
системами  
управления, в общем  
названными **CALS-**  
технологиями

# Понятие CALS-технологии

- CALS-технология (Continuons Acquisition and Life – cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта) – создание единой информационной среды для процессов проектирования, производства, испытания, поставки и эксплуатации продукции. Концепция CALS определяет набор правил, регламентов, стандартов, в соответствии с которыми строится информационная («электронная») система управления качеством предприятия.

# Основные задачи CALS-систем

- структурирование и моделирование данных об изделиях и процессах;
- обеспечение эффективного управления и обмена данными между всеми участниками жизненного цикла изделий;
- создание и сопровождение документации, необходимой для поддержки всех этапов жизненного цикла изделий.

# Цели применения CALS-технологий

- Применение CALS-технологий позволяет существенно сократить объемы проектных работ, так как описания многих составных частей оборудования, машин и систем, проектировавшихся ранее, хранятся в унифицированных форматах данных сетевых серверов, доступных любому пользователю технологий CALS

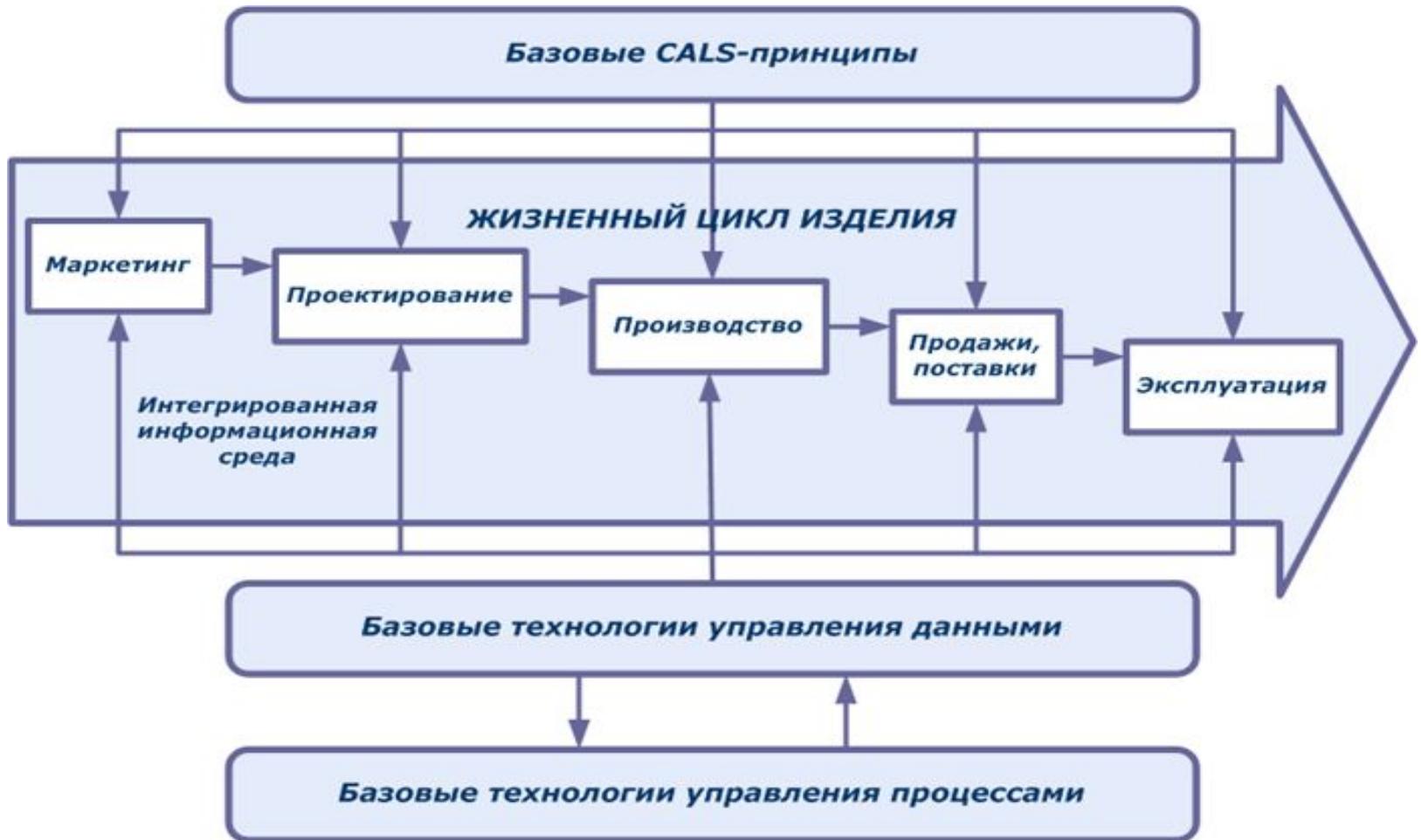
# Применение CALS-технологий в САПР

- Построение открытых распределенных автоматизированных систем для проектирования и управления в промышленности составляет основу современных CALS-технологий. Главная проблема их построения - обеспечение "единообразного описания и интерпретации данных, независимо от места и времени их получения в общей системе, имеющей

# Применение CALS-технологий в САПР

- Структура проектной, технологической и эксплуатационной документации, языки ее представления должны быть стандартизованными. Тогда становится реальной успешная работа над общим проектом разных коллективов, разделенных во времени и пространстве и использующих разные CAE/CAD/CAM-системы.

# Концептуальная модель CALS



Все программные продукты, используемые в CALS-технологиях, можно разделить на две большие группы:

- программные продукты, используемые для создания и преобразования информации об изделиях, производственной среде и производственных процессах, применение которых не зависит от реализации CALS-технологий;
- программные продукты, применение которых непосредственно связано с CALS-технологиями и требованиями соответствующих стандартов.

# Продукты первой группы:

- подготовки текстовой и табличной документации различного назначения (текстовые редакторы, электронные таблицы и т. д. - офисные системы);
- автоматизации инженерных расчетов и эскизного проектирования (САЕ-системы);
- автоматизации конструирования и изготовления рабочей конструкторской документации (САD-системы);
- автоматизации технологической подготовки производства (САМ-системы);
- автоматизации планирования производства и управления процессами изготовления изделий, запасами, производственными ресурсами, транспортом и т. д. (системы MRP/ERP - Enterprise Resource Planning );
- идентификации и аутентификации информации

# Продукты второй группы:

- управления данными об изделии и его конфигурации (системы PDM - Product Data Management, PLM - Product Life-cycle Management);
- управления проектами (Project Management);
- управления потоками заданий при создании и изменении технической документации (системы WF - Work Flow);
- обеспечения информационной поддержки изделий на постпроизводственных стадиях ЖЦ;
- функционального моделирования, анализа и реинжиниринга бизнес-процессов.

# ЭТАПЫ ЖЦИ

