



Институт энергоэффективности и водородных технологий
Кафедра инновационных технологий наукоемких отраслей



**Информационное
сопровождение
наукоемкой
продукции**

Лекция 1

Лекции для группы ФП-07м-21
(2021/22 уч. г.)

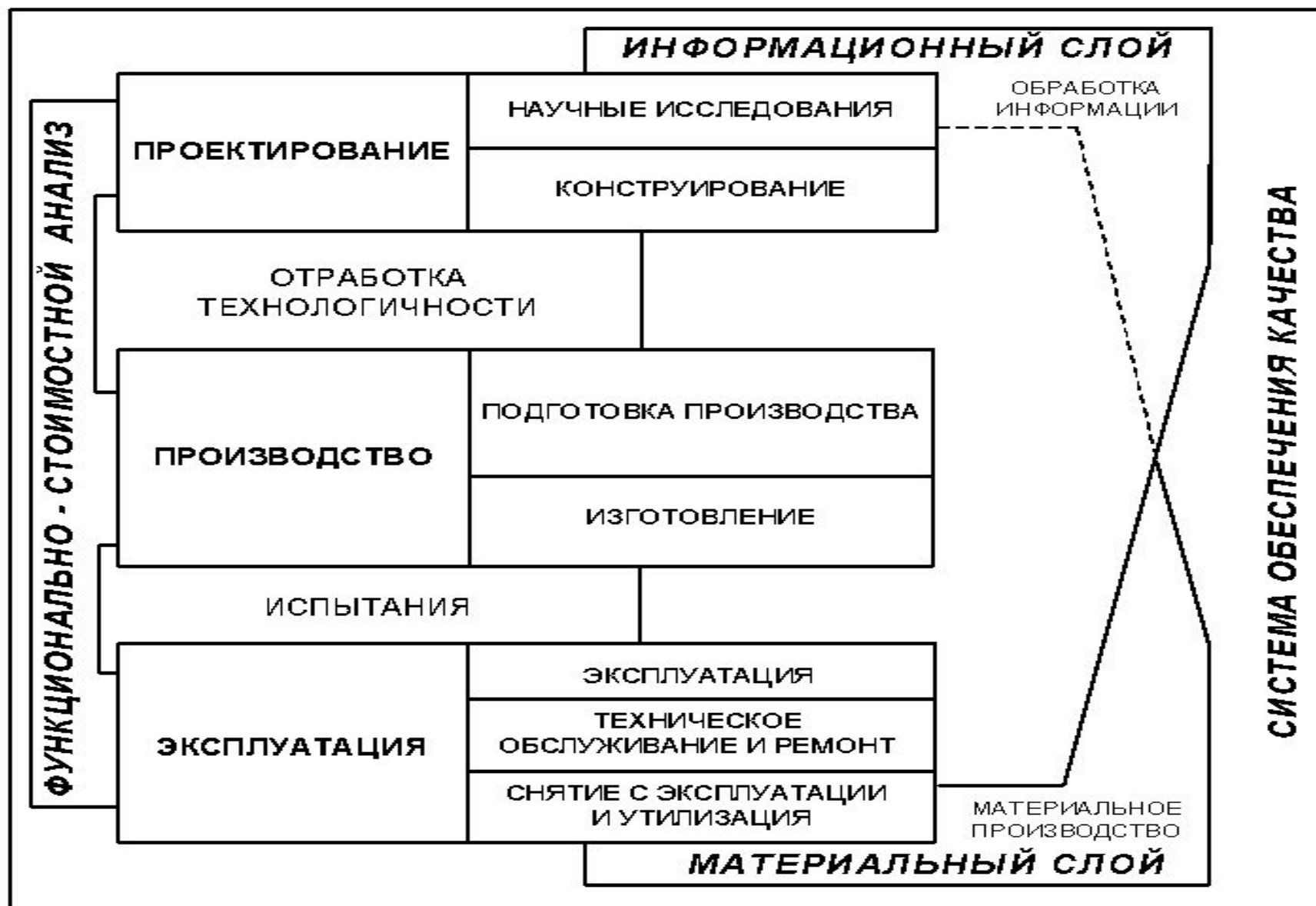


Предпосылки применения систем информационного сопровождения наукоёмкой продукции

Объекты проектирования и производства наукоемких отраслей экономики постоянно совершенствуются и усложняются как по структуре, так и по алгоритмам функционирования, что привело к невозможности их реализации прежними методами с заданной эффективностью и в приемлемые сроки, поэтому для автоматизации проектирования и производства нет альтернативы.

В производстве технических объектов в настоящее время преобладают средства технологического оснащения с цифровым управлением, что предопределяет цифровые методы представления описаний технических объектов и технологических процессов, безбумажные технологии и безлюдное производство и требует новых форм и методов интеграции проектирования и производства.

Стадии жизненного цикла изделий наукоемких отраслей



Проектирование

Основные понятия и определения

Проектирование – процесс создания описания нового или модернизируемого объекта (изделия, технологические процессы, производственные системы, информационные системы) необходимого и достаточного для реализации проектируемого объекта в заданных условиях.

Описания для информационного сопровождения могут быть представлены в различной форме и с разной степенью подробности.

Создание описаний (проектной документации) для повышения качества и сокращения сроков необходимо автоматизировать.

Основные **ограничения** для проектирования технических объектов:

– показатели качества,

критерии :

– показатели эффективности и технико-экономические показатели: себестоимость (полная и технологическая), трудоемкость, затраты на технологическое оснащение и цикл.

Состав процедур проектирования и информационного сопровождения

Проектирование технического объекта включает процедуры создания, преобразования и представления (в принятой форме) описания образа этого ещё не существующего объекта.

Образ объекта или его составных частей возникает (формируется) в воображении проектировщика (человека) в результате творческого процесса или может генерироваться в соответствии с некоторыми алгоритмами в процессе взаимодействия проектировщика и автоматизированной системы.

Инженерное проектирование начинается при наличии выраженной потребности общества в некоторых технических объектах, которыми могут быть объекты, процессы и системы различного назначения.

Преобразование описания объекта проектирования

В функциональном плане проектирование – процесс, заключающийся в получении и преобразовании исходного описания объекта в окончательное описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного, конструкторского и технологического характера.

Преобразование исходного описания в окончательное порождает ряд промежуточных описаний, подводящих итоги решения некоторых проектных задач и используемых для обсуждения, оценки и принятия решений, а также для окончания или продолжения проектирования.

Промежуточные описания называются проектными решениями.

Этапы стадии «Конструирование»

Стадия «Конструирование» включает в себя этапы: разработки технического задания (ТЗ), отражающих эти потребности; технического предложения (ТПр); эскизного проекта (ЭП); технического проекта (ТП); рабочего проекта (РП).

Результаты каждого этапа оформляются в виде проектной документации. Обычно ТЗ представляют в виде некоторых исходных документов и оно является исходным (первичным) описанием объекта.

Результатом стадии «Конструирование», как совокупности всех этапов, служит полный комплект документации, содержащий необходимые и достаточные сведения для изготовления объекта в заданных условиях. Эта документация и есть проект, точнее окончательное описание объекта.

Этапы стадии «Технологическая подготовка производства»



Автоматизация проектирования

Проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают путем взаимодействия человека и автоматизированных систем, называют автоматизированным проектированием, в отличие от ручного (без использования САПР) или автоматического (без участия человека на промежуточных этапах).

Автоматическое проектирование сложных технических систем невозможно.

Система, реализующая автоматизированное проектирование, представляет собой человеко-машинную систему автоматизированного проектирования (САПР, в англоязычном написании CAD System – Computer Aided Design System).

Проектирование сложных объектов основано на применении идей и принципов, изложенных в ряде теорий и подходов, включая технологический задел каждой конкретной предметной области.

Наиболее общим подходом является системный подход, идеями которого пронизаны различные методики проектирования сложных систем.

Определение ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ

Промышленность - ведущие отрасли материального производства; предприятия, занятые добычей сырья, производством и переработкой материалов и энергии, изготовлением машин.

Техника (от греч. *techne* - искусство, ремесло, мастерство, умение) – совокупность средств человеческой деятельности (механизмов, устройств, приспособлений), создаваемых для осуществления процессов производства и обслуживания непродовольственных потребностей общества.

Технология (от нем. *technologie* < гр. *techne* - искусство, мастерство + *logos* наука, учение) - строгая последовательность производственных операций, которую необходимо выполнить на оборудовании определенного класса с использованием необходимых материалов при определенных режимах и условиях для решения поставленной задачи – получения заданного количества конечного продукта.

Промышленные технологии - совокупность базовых, критических, "прорывных" и других используемых технологий, которые обеспечивают определяющий вклад в достижение эффективного (соответствующего современному технологическому укладу) уровня функционирования соответствующей отрасли промышленного производства.

Определение ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Технологический процесс – взаимодействие предметов труда и средств труда под управлением исполнителей и исполнительных устройств с целью получения определенного количества объектов производства заданного качества (с удалением и утилизацией отходов производства).

Средства производства – совокупность средств и предметов труда, используемых в процессе производства.

Средства труда – орудия производства (труда), с помощью которых люди (исполнители) воздействуют на предметы труда.

Предметы труда – материалы, превращаемые в продукт в процессе производства.



Структура производственной системы



Технологические процессы

проектирования

производства

эксплуатации

основного

вспомогательного
обслуживающего

производства

заготовительные
изготовления деталей
сборочных работ

(Сборка: узловая, агрегатная, общая)

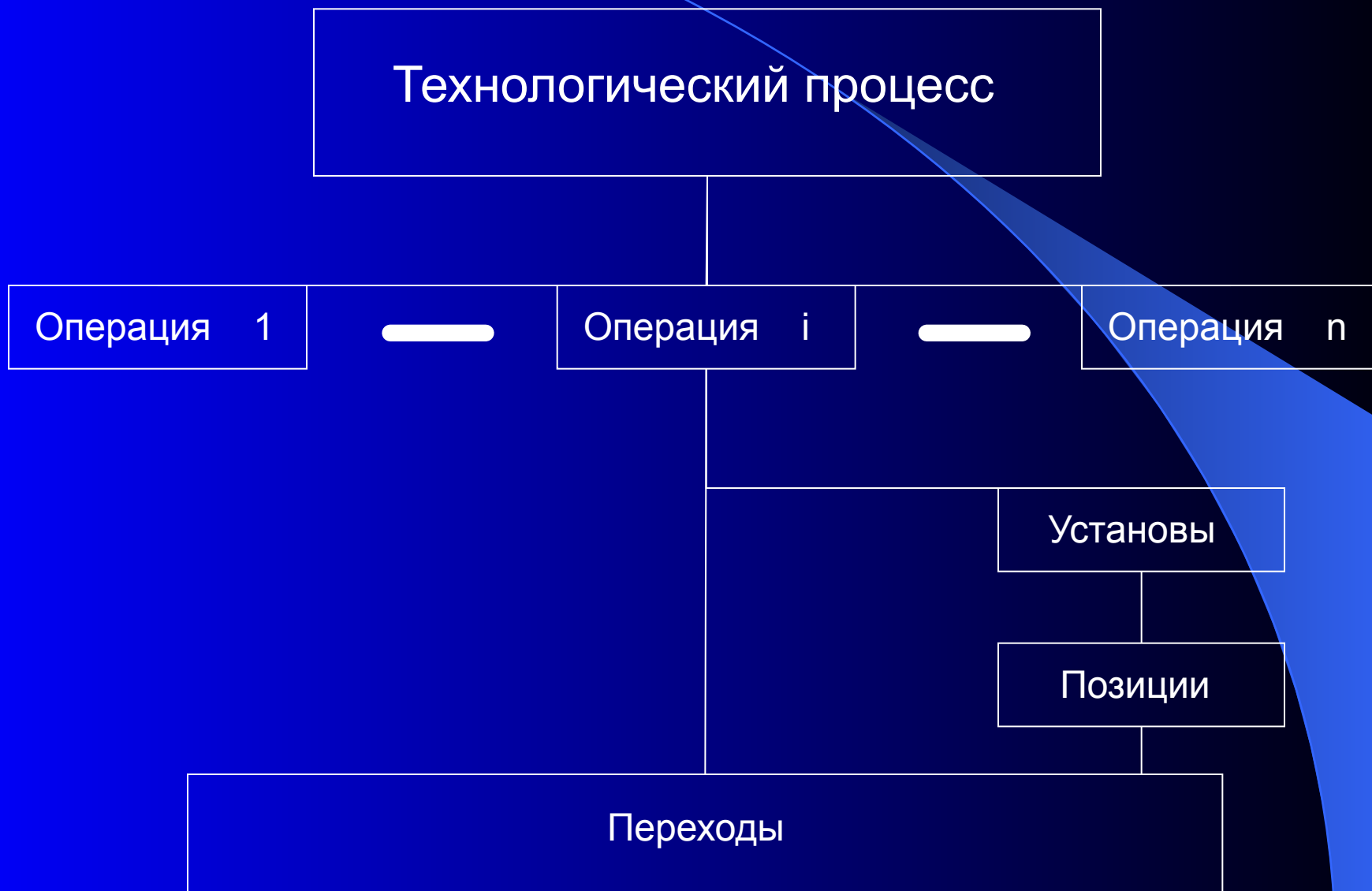
монтажных работ

испытаний

(Испытания: наземные, стендовые, летные)

По видам работ

Структура технологического процесса



Определение технологической операции

Рабочим местом называют часть производственной площади цеха, на которой размещен один или несколько исполнителей работы и обслуживаемая ими единица технологического оборудования или часть конвейера, а также оснастка и предметы производства.

Технологическая операция – часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте над одной или несколькими заготовками одним или несколькими рабочими, и приводящая к переходу заготовки из текущего состояния в последующее.



Изменения в предметной области научоёмких отраслей экономики

Объекты
производства

Освоенные изделия
серийного
производства

Функциональное
совершенствование

Новые
поколения
и модификации

Системы
создания и
эксплуатации

НИИ
КБ
заводы
потребители

Отдельные
предприятия
дифференцируемые
по стадиям ЖЦ

Структурная
перестройка

Федеральные
научно-
производственны
е
центры,
обеспечивающие
все стадии
жизненного
цикла

Кадры

Кадровое обеспечение

Интеграция

Кадровое
сопровождение

Аспекты анализа предметной области информационного сопровождения научоёмкой продукции



Особенности проектирования и создания автоматизированных систем

1. При проектировании создается информационная модель (описание) объекта, реально не существующего.
2. Проектирование ведется в ограниченном пространстве, называемом предметной областью.
3. Для сложных технических объектов закономерности предметной области не могут быть полностью формализованы.
4. В процессе проектирования должна быть определена структура объекта (состав и внутренние связи - взаимосвязи).
5. Процесс проектирования сложных технических объектов коллективный, в нем участвуют большие группы специалистов.
6. Результаты проектирования сложных объектов варианты, поэтому процесс проектирования является итерационным.

Итоговое определение автоматизированного проектирования

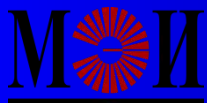
Автоматизированным называется такое проектирование, при котором все или часть проектных решений получается при взаимодействии человека и средств автоматизации. В качестве основных средств автоматизации проектных работ применяют средства вычислительной техники, являющиеся техническим обеспечением систем автоматизированного проектирования.

Система автоматизированного проектирования (САПР) - организационно-технический комплекс, состоящий из взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов для автоматизированного проектирования объектов и их составных частей на основе применения математических моделей, автоматизированных проектных процедур и средств вычислительной техники.

Цель создания и применения автоматизированных систем

Целью создания систем автоматизированного проектирования является совершенствование процессов создания и эксплуатации наукоемких объектов на всех стадиях жизненного цикла на базе математических методов, оптимизации процессов проектирования и управления с применением современных средств вычислительной и организационной техники.

Каждую из установленных форм организации процессов автоматизированного проектирования допускается реализовывать множеством структурных вариантов, зависящих от специфики конкретного объекта и степени охвата задач информационного сопровождения различных стадий жизненного цикла средствами механизации и автоматизации проектной и производственной деятельности.



Кафедра «Инновационные технологии наукоемких отраслей»

**ПРИГЛАШАЕМ
К
СОТРУДНИЧЕСТВУ !**



**111250 г. Москва, ул. Красноказарменная, д.17. Ауд. А-238
Тел./факс: (495) 362-79-84**