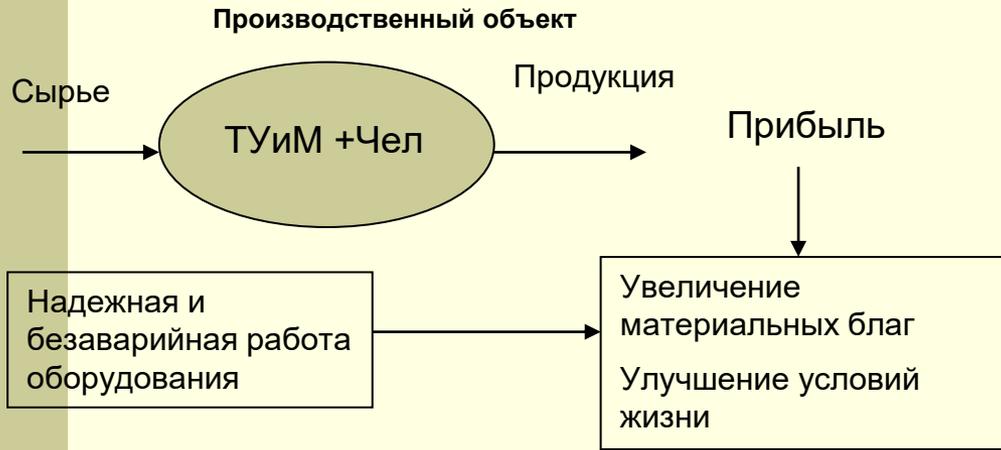


# 1. Введение в дисциплину



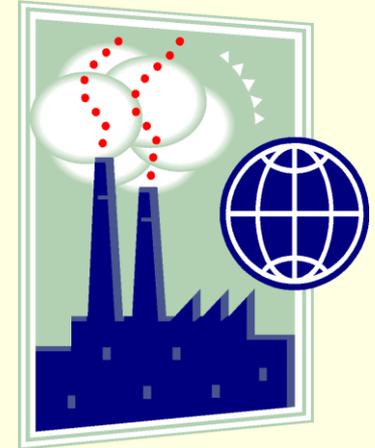
Усложнение оборудования  
Автоматизация управления технологических процессов  
Широкое применение ЭВМ

Отказ  
Авария  
Травмирование  
Гибель

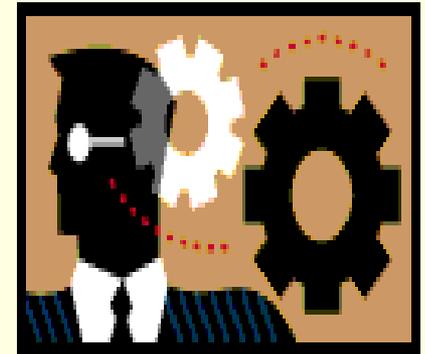
Ущерб

## Надежность ТУ

Опасности



Техногенная среда



Риск

Проектирование    Производство    Применение по назначению (Эксплуатация)

## 2. Предмет, задачи теории надежности, ее значение в подготовке инженера.

- **Теория надежности** - наука, занимающаяся разработкой методов определения, контроля и обеспечения надежности систем
- **Теория надежности** - базируется на таких разделах математики, как теория вероятностей и случайных процессов, теория массового обслуживания, теория информации, теория игр и статистических решений, математическая статистика и математическое моделирование.

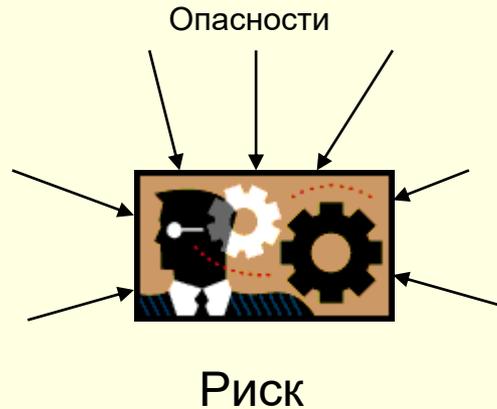
В результате изучения дисциплины студенты **должны знать:**

- основные понятия теории надежности и теории риска;
- свойства надежности и их количественные показатели;
- математические методы расчета систем на надежность;
- основные способы повышения надежности систем;
- основные методы и методологию анализа риска

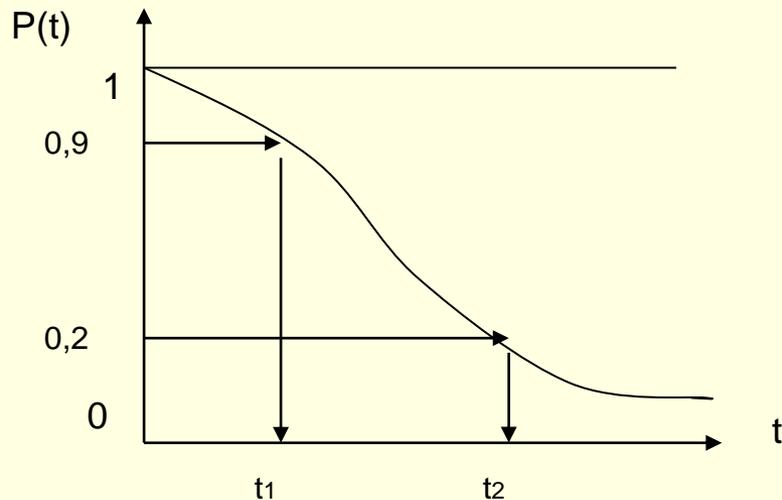
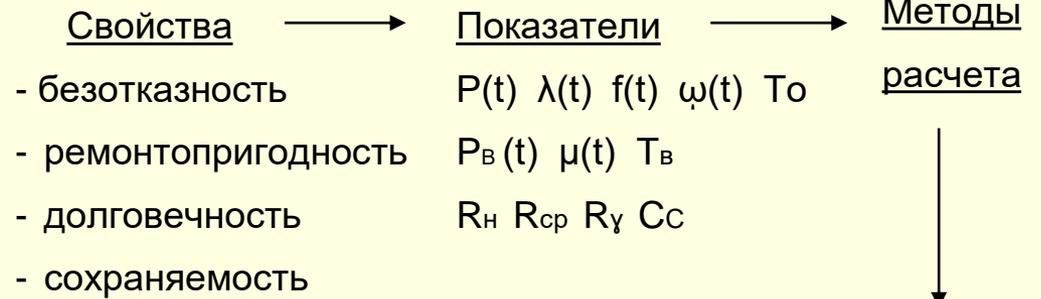
**уметь использовать:**

- расчетно-статистические методы оценки и анализа количественных показателей надежности технических систем с использованием ПЭВМ;
- способы обеспечения надежности технических систем на этапе проектирования, модернизации и эксплуатации;
- терминологию анализа риска

# Методология изучения Раздела 1



## Надежность



### 3. Основные понятия теории надежности.



- **Надежность** есть свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах все параметры, обеспечивающие выполнение требуемых функций в заданных условиях эксплуатации.

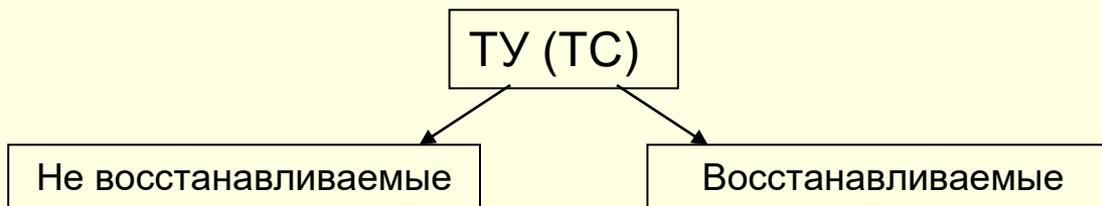
- **Изделием** называют единицу продукции, выпускаемая данным предприятием, цехом и т.п., например подшипник, телевизор, станок, автомобиль.

- **Системой** называют совокупность совместно действующих объектов, предназначенных для самостоятельного выполнения заданных функций.

- **Элементом** называют часть системы (изделия), предназначенную для выполнения отдельных функций и не имеющую самостоятельного эксплуатационного значения.

Элементы могут быть составляющими и комплектующими

Все многообразие изделий, систем и элементов будем называть **техническим устройством (ТУ)** или **технической системой (ТС)**



### 3. Основные понятия теории надежности.



**Качество** – совокупность свойств, определяющих степень готовности ТУ к эксплуатации

**Эффективность** - свойство объекта, определяющее степень его пригодности непосредственно к применению по назначению

**Живучесть** - свойство объекта, которое характеризует его возможности сохранять работоспособное состояние при внешних воздействиях, превышающих установленные эксплуатационные уровни

**Надежность** - свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования

#### Жизненный цикл ТУ (ТС)

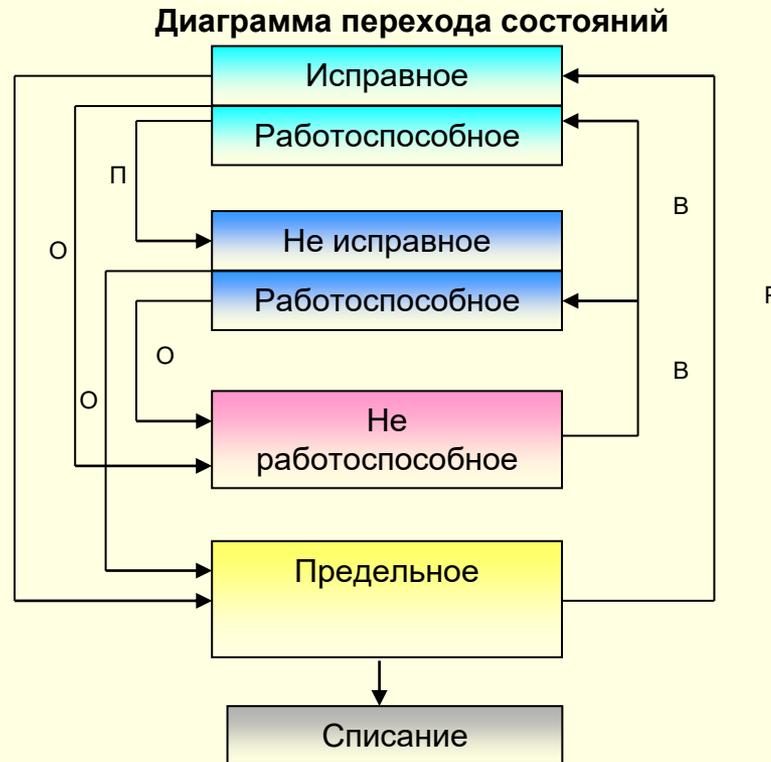
Проектирование	Производство	Эксплуатация	Ремонт, списание
Проработка возм. вариантов Научно - исследоват. работы Формирование тех. задания	Создание опытного образца Конструкт. испытания	Изготовление, испытания, приемка Ввод в эксплуатацию Проведение строит., монтажных и пусконаладочных работ , АИ, КИ Планово-предупредительные ремонты	Капитальные ремонты, снятие с эксплуатации, списание, утилизация

## 4. Характеристика состояний технического объекта

- **Исправное состояние** - такое состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической и (или) конструкторской документацией.
- **Неисправное** - если его состояние не соответствует хотя бы одному из требований НТД
- **Работоспособное состояние** - такое состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям ЭТД.
- **Не работоспособное** – не соответствует
- **Предельное состояние** - состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена из-за неустранимого ухода заданных параметров за установленные пределы или неустранимого снижения эффективности эксплуатации ниже «допустимой, или необходимости проведения среднего или капитального ремонта.
- Переход объекта из одного состояния в другое происходит в результате **отказа** или **повреждения**.

## 4. Характеристика состояний технического объекта

- **Отказ** - событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта.
- **Повреждение** - событие, характеризующее нарушение исправного состояния объекта.



## 4. Характеристика состояний технического объекта

- **Отказ** – событие , после появления которого выходные характеристики аппаратуры выходят за допустимые пределы.
- **Причины отказов:**
  - ошибки, допущенные при конструировании, производстве, ремонте;
  - нарушение правил и норм эксплуатации;
  - естественные процессы старения и износа.
- **Классификация отказов**
  1. По характеру проявления - **окончательные** (устойчивые) и **перемежающиеся** (то возникающие то исчезающие);
  2. По связи с другими отказами - **первичные**, т. е. возникшие по любым причинам, кроме действия другого отказа, **вторичные**, т. е. явившиеся следствием другого отказа;
    - **зависимыми** и **независимыми**. Отказы считают зависимыми, если при появлении одного из них изменяется вероятность появления второго отказа;
  3. По сложности обнаружения - **очевидные** (явными) или **скрытые** (неявными);
  4. По внешним проявлениям типа **"обрыв"** или типа **"замыкание"** ;
  5. По характеру возникновения - **внезапные** (катастрофические), состоящие в резком, практически мгновенном изменении характеристик объектов, и отказы **постепенные**, происходящие из-за медленного, постепенного ухудшения качества объектов

## 5. Свойства надежности технических систем



**Безотказность** - свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

**Ремонтопригодность** - свойство объекта, заключающееся в приспособлении к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и к поддержанию, восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

**Долговечность** - свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

**Сохраняемость** - свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и(или)транспортирования.