**1. Предмет теории надежности**

**Теория надежности** — это научная дисциплина, изучающая закономерности возникновения отказов технических систем, методы их предупреждения, оценки и обеспечения устойчивой работы.

**Основные объекты исследования:**

* Технические системы (электроника, механические устройства, программное обеспечение).
* Процессы деградации и старения компонентов.
* Методы повышения надежности на этапах проектирования, производства и эксплуатации.

**Задачи теории надежности:**

* Разработка математических моделей отказов.
* Определение показателей надежности.
* Оптимизация резервирования и восстановления.

**2. Основные понятия и определения теории надежности**

* **Надежность** – свойство системы выполнять требуемые функции в заданных условиях в течение определенного времени.
* **Безотказность** – способность системы работать без сбоев в заданный период.
* **Ремонтопригодность** – приспособленность системы к обнаружению и устранению отказов.
* **Долговечность** – свойство сохранять работоспособность до предельного состояния.
* **Сохраняемость** – способность сохранять работоспособность после хранения или транспортировки.

**3. Понятие «отказ» и классификация отказов информационных систем**

**Отказ** – событие, приводящее к полной или частичной потере работоспособности системы.

**Классификация отказов:**

1. **По характеру возникновения:**
   * Внезапные (аппаратные сбои).
   * Постепенные (износ, деградация).
2. **По степени влияния:**
   * Полные (система неработоспособна).
   * Частичные (деградация производительности).
3. **По причине:**
   * Аппаратные (выход из строя оборудования).
   * Программные (ошибки кода, уязвимости).
   * Человеческий фактор (ошибки администрирования).

**4. Зависимость надежности от времени**

Надежность обычно описывается **функцией надежности** R(t)*R*(*t*), которая показывает вероятность безотказной работы до момента t*t*.

* **Экспоненциальное распределение** (для систем с постоянной интенсивностью отказов):

R(t)=e−λt*R*(*t*)=*e*−*λt*

где λ*λ* – интенсивность отказов.

* **Вейбулла распределение** (для систем с износом):

R(t)=e−(t/η)β*R*(*t*)=*e*−(*t*/*η*)*β*

где η*η* – масштабный параметр, β*β* – параметр формы.

**7. Показатели надежности информационных систем**

1. **Вероятность безотказной работы R(t)*R*(*t*)** – вероятность, что система проработает без сбоев до времени t*t*.
2. **Среднее время наработки на отказ (MTBF)** – среднее время между отказами.
3. **Среднее время восстановления (MTTR)** – время ремонта после отказа.
4. **Коэффициент готовности Kg*Kg*​** – доля времени, когда система работоспособна:

Kg=MTBFMTBF+MTTR*Kg*​=*MTBF*+*MTTRMTBF*​

**10. Надежность восстанавливаемых систем**

* Характеризуется чередованием **рабочих** и **ремонтных** состояний.
* Основные показатели:
  + **Коэффициент готовности** (см. выше).
  + **Интенсивность восстановления** μ=1/MTTR*μ*=1/*MTTR*.
* Моделируются **марковскими процессами** или **теорией массового обслуживания**.

**10. Надежность восстанавливаемых систем**

* Характеризуется чередованием **рабочих** и **ремонтных** состояний.
* Основные показатели:
  + **Коэффициент готовности** (см. выше).
  + **Интенсивность восстановления** μ=1/MTTR*μ*=1/*MTTR*.
* Моделируются **марковскими процессами** или **теорией массового обслуживания**.

**11. Надежность невосстанавливаемых систем**

* После отказа система не ремонтируется.
* Основные показатели:
  + **Среднее время до отказа (MTTF)**.
  + **Функция распределения отказов F(t)=1−R(t)*F*(*t*)=1−*R*(*t*)**.
* Примеры: одноразовые устройства, космические аппараты.

**20. Классификация ошибок программного обеспечения**

1. **Синтаксические** – нарушение правил языка программирования.
2. **Логические** – некорректные алгоритмы.
3. **Ошибки времени выполнения** (например, деление на ноль).
4. **Уязвимости безопасности** (SQL-инъекции, переполнение буфера).
5. **Ресурсные ошибки** (утечки памяти, deadlock).

**26. Зависимость надежности от времени**

Надежность обычно описывается **функцией надежности** R(t)*R*(*t*), которая показывает вероятность безотказной работы до момента t*t*.

* **Экспоненциальное распределение** (для систем с постоянной интенсивностью отказов):

R(t)=e−λt*R*(*t*)=*e*−*λt*

где λ*λ* – интенсивность отказов.

* **Вейбулла распределение** (для систем с износом):

R(t)=e−(t/η)β*R*(*t*)=*e*−(*t*/*η*)*β*

где η*η* – масштабный параметр, β*β* – параметр формы.

**29. Показатели надежности вычислительных систем** *(аналогично пункту 7, но с акцентом на ВС)*

* **Availability** (доступность).
* **Fault Tolerance** (устойчивость к сбоям).
* **MTBF/MTTR**.

**30. Специфика информационной системы как объекта исследования надежности**

* **Высокая сложность** (аппаратно-программные комплексы).
* **Зависимость от человеческого фактора** (ошибки администрирования).
* **Динамичность угроз** (кибератаки, вирусы).
* **Непрерывность работы** (требования 24/7).