**1. Предмет теории надежности**

* **Что это:** Научная дисциплина, изучающая закономерности возникновения отказов технических систем, методы их предупреждения, оценки и обеспечения устойчивой работы.
* **Объекты исследования:**
  + Технические системы (электроника, механика, ПО).
  + Процессы деградации и старения компонентов.
  + Методы повышения надежности (проектирование, производство, эксплуатация).
* **Основные задачи:**
  + Разработка математических моделей отказов.
  + Определение и расчет показателей надежности.
  + Оптимизация стратегий резервирования и восстановления.

**2. Основные понятия и определения**

* **Надежность (Reliability):** Свойство системы выполнять требуемые функции в заданных условиях в течение заданного времени.
* **Безотказность (Failure-Free Operation):** Способность системы непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного интервала времени (аспект надежности).
* **Ремонтопригодность (Maintainability):** Приспособленность системы к предупреждению, обнаружению и устранению отказов путем проведения технического обслуживания и ремонта.
* **Долговечность (Durability):** Свойство системы сохранять работоспособность (с возможными перерывами) до наступления предельного состояния, после которого ее эксплуатация недопустима или нецелесообразна.
* **Сохраняемость (Storageability):** Способность системы сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтопригодности во время и после хранения и/или транспортировки.

**3. Понятие «отказ» и классификация отказов ИС**

* **Отказ (Failure):** Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния системы (полная или частичная утрата способности выполнять требуемые функции).
* **Классификация отказов:**
  1. **По характеру возникновения:**
     + Внезапные (аппаратные сбои, обрывы).
     + Постепенные (износ, старение, деградация параметров).
  2. **По степени влияния:**
     + Полные (система полностью неработоспособна).
     + Частичные (снижение производительности, потеря части функций).
  3. **По причине:**
     + Аппаратные (выход из строя "железа").
     + Программные (ошибки кода, уязвимости, "баги").
     + Человеческий фактор (ошибки эксплуатации, администрирования).

**4 и 26. Зависимость надежности от времени**

* Основная характеристика - **Функция надежности R(t)**: Вероятность того, что система проработает безотказно до момента времени t.
* **Основные модели распределений:**
  + **Экспоненциальное:** R(t) = e^(-λt)
    - Где λ (лямбда) - постоянная интенсивность отказов.
    - Характерно для систем со случайными отказами без износа.
  + **Вейбулла:** R(t) = e^(-(t/η)^β)
    - Где η (эта) - масштабный параметр (характеризует "срок жизни").
    - Где β (бета) - параметр формы (характеризует "профиль" износа: β < 1 - ранние отказы, β = 1 - экспоненциальное, β > 1 - износ).
    - Универсально, описывает отказы в период приработки, нормальной работы и износа.

**7 и 29. Показатели надежности (ИС / ВС)**

1. **Вероятность безотказной работы (R(t)):** Вероятность работы без сбоя до времени t.
2. **Средняя наработка на отказ (MTBF - Mean Time Between Failures):** Среднее время *между* отказами для восстанавливаемых систем.
3. **Средняя наработка до отказа (MTTF - Mean Time To Failure):** Среднее время работы *до первого* отказа для невосстанавливаемых систем или элементов.
4. **Среднее время восстановления (MTTR - Mean Time To Repair):** Среднее время, затрачиваемое на обнаружение и устранение отказа.
5. **Коэффициент готовности (Availability, Kg):** Доля времени, когда система работоспособна и готова к использованию:  
   Kg = MTBF / (MTBF + MTTR) (для восстанавливаемых систем)
6. **Устойчивость к сбоям (Fault Tolerance):** Способность системы продолжать функционирование (возможно, с пониженной производительностью) при возникновении отказа части компонентов.

10. Надежность восстанавливаемых систем

Характеристика: Система может ремонтироваться. Ее жизненный цикл - чередование периодов работы и восстановления.

Ключевые показатели: Коэффициент готовности (Kg), Интенсивность восстановления (μ = 1 / MTTR).

Методы моделирования: Марковские процессы, теория массового обслуживания, имитационное моделирование.

**11. Надежность невосстанавливаемых систем**

* **Характеристика:** Система не ремонтируется после отказа. Анализируется только время до первого отказа.
* **Ключевые показатели:** Функция надежности R(t), Функция распределения отказов F(t) = 1 - R(t), Средняя наработка до отказа (MTTF).
* **Примеры:** Одноразовые устройства, элементы космических аппаратов, некоторые критические компоненты.

**20. Классификация ошибок программного обеспечения**

1. **Синтаксические:** Нарушение правил написания кода (орфография языка).
2. **Логические:** Ошибки в алгоритмах, приводящие к неверным результатам при корректном синтаксисе.
3. **Ошибки времени выполнения (Runtime Errors):** Ошибки, возникающие во время работы программы (деление на ноль, обращение к несуществующей памяти, неверный тип данных).
4. **Уязвимости безопасности (Security Vulnerabilities):** Ошибки, позволяющие злоумышленнику нарушить безопасность (SQL-инъекции, XSS, переполнение буфера, неправильная аутентификация/авторизация).
5. **Ресурсные ошибки:** Проблемы с управлением ресурсами (утечки памяти, утечки дескрипторов, взаимоблокировки - deadlock, livelock).

**30. Специфика информационной системы как объекта надежности**  
Информационные системы (ИС) обладают особенностями, усложняющими обеспечение и оценку их надежности:

1. **Высокая сложность:** Тесная интеграция аппаратного и программного обеспечения, сетевых компонентов, часто распределенная архитектура.
2. **Значимость человеческого фактора:** Ошибки администрирования, конфигурирования, эксплуатации являются частой причиной отказов.
3. **Динамичность угроз:** Постоянно эволюционирующие угрозы (кибератаки, вирусы, вредоносное ПО) требуют непрерывного обновления защиты и повышают риск отказов.
4. **Критичность непрерывности работы:** Требования к доступности 24/7 для многих ИС (банки, телеком, управление) делают показатели готовности (Kg, MTTR) особенно важными.
5. **Сложность диагностики:** Выявление первопричины отказа в сложных ИС часто затруднено из-за взаимозависимостей компонентов.