

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Диагностика и надежность автоматизированных систем»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Свойство системы или элемента непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки

- А) сохраняемость
- Б) безотказность
- В) ремонтпригодность
- Г) устойчивость

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

2. Свойство системы непрерывно сохранять исправное, работоспособное состояние в течение всего времени хранения.

- А) сохраняемость
- Б) безотказность
- В) ремонтпригодность
- Г) устойчивость

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

3. Свойство системы или элемента, заключающееся в приспособлении к предупреждению, обнаружению и устранению причин возникновения отказов путем проведения ремонтов и технического обслуживания

- А) сохраняемость
- Б) безотказность
- В) ремонтпригодность

Г) устойчивость

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

4. Свойство системы (элемента) выполнять заданные функции с требуемым качеством

А) сохраняемость

Б) безотказность

В) эффективность

Г) устойчивость

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие предложенной характеристики системы ее определению.

Характеристика системы

Определение

- | | |
|---|------------------------|
| 1) Система (АС, ИС, их подсистемы, элементы), которая в процессе выполнения своих функций допускает ремонт. | А) Обслуживаемая |
| 2) Система, для которой предусматривается проведение регулярного технического обслуживания | Б) Восстанавливаемая |
| 3) Система, которая в процессе выполнения своих функций не допускает ремонта. | В) Необслуживаемая |
| 4) Система, для которой не предусматривается проведение регулярного технического обслуживания | Г) Невосстанавливаемая |

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

2. Установите соответствие предложенной формулировки определения показателя надежности его названию.

Формулировка определения показателя надежности	Название показателя
---	---------------------

- | | |
|---|----------------------------|
| 1) Плотность распределения времени безотказной работы или производная от вероятности безотказной работы | А) Параметр потока отказов |
| 2) Отношение числа отказавших объектов в единицу времени к числу испытываемых объектов при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными | Б) Нарботка на отказ |
| 3) Среднее значение времени между соседними отказами | В) Частота отказов |

Правильный ответ

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

3. Установите соответствие предложенной формулировки определения показателя надежности его названию.

Формулировка определения показателя надежности	Название показателя
1) Вероятность того, что в произвольный заданный момент времени t объект находится в состоянии работоспособности	А) Коэффициентом вынужденного простоя
2) Отношение математического ожидания интервалов времени пребывания системы в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к сумме математических ожиданий интервалов времени пребывания системы в работоспособном состоянии, простоев, обусловленных техническим обслуживанием, и ремонтов за тот же период эксплуатации.	Б) Коэффициент готовности
3) Отношение времени восстановления к сумме времен наработки на отказ и времени восстановления взятых за один и тот же календарный срок	В) Коэффициент использования

Правильный ответ

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

4. Установите соответствие значению классификационного признака отказа его виду.

- | Значение классификационного признака | Вид отказа |
|---|-------------------------------|
| 1) Скачкообразное изменение одного или нескольких параметров | А) Независимый отказ элемента |
| 2) Постепенное изменение одного или нескольких параметров | Б) Зависимый отказ элемента |
| 3) Отказ элемента объекта не обусловлен отказами других элементов объекта | В) Постепенный отказ |
| 4) Отказ элемента объекта обусловлен отказами других элементов объекта | Г) Внезапный отказ |

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите последовательно этапы жизненного цикла автоматизированной системы, которые могут быть включены в программы по обеспечению надежности:

- А) Этап эскизного проектирования
- Б) Этап составления технического задания
- В) Этап производства
- Г) Этапы технического и рабочего проектирования

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

2. Расположите типы автоматизированных систем по мере увеличения их надежности исходя из значения коэффициента надежности:

- А) Безотказная (Fault tolerant)
- Б) Отказоустойчивая (Fault resilient)
- В) Обычная (Conventional)
- Г) Высокой надежности (High availability)

Правильный ответ: В, Г, Б, А

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

3. Расположите последовательно этапы методики оценки параметров безотказности для нерезервированных систем с последовательным соединением элементов в правильном порядке:

- А) Выбирается метод расчета надежности и производится оценка безотказности устройства по внезапным отказам
- Б) На основании анализа структуры устройства определяются основные и вспомогательные блоки устройства
- В) Рассчитываются количественные характеристики надежности
- Г) Составляется схема расчета надежности
- Д) Формируется понятие отказа для рассматриваемого устройства и его отдельных составных частей

Правильный ответ: Д, Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

4. Расположите последовательно этапы методики анализа надёжности резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки)

- А) рассматриваются все последовательные соединения, которые заменяются эквивалентными элементами
- Б) рассматриваются все параллельные соединения, которые заменяются эквивалентными элементами с соответствующим показателем надежности
- В) для последовательной структуры устройств автоматизированной системы определяется вероятность безотказной работы системы
- Г) вновь, рассматриваются все параллельные соединения, которые заменяются эквивалентными элементами

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Применение дополнительных средств и возможностей с целью сохранения работоспособного состояния объекта при отказе одного или нескольких его элементов называют _____.

Правильный ответ: резервирование

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

2. _____ – это вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени.

Правильный ответ: Коэффициент оперативной готовности

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

3. Наиболее распространенной статистической моделью надежности является _____ распределения времени до отказа, по которой вероятность безотказной работы объекта выражается зависимостью $P_3 = e^{-\alpha \cdot t}$.

Правильный ответ: экспоненциальная модель

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

4. Метод повышения надежности объекта путем введения избыточности – _____.

Правильный ответ: резервирование

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. _____ логического элемента автоматизированной системы представляет непредусмотренное изменение состояния этого элемента, после которого работоспособность самовосстанавливается (без проведения ремонта).

Правильный ответ: сбой / самоустраняющийся отказ

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

2. Статистическая модель надежности _____ находит практическое применение благодаря своей простоте и гибкости, так как в зависимости от значений параметров характер модели видоизменяется в широких пределах. Вероятность безотказной работы по данной модели надежности выражается формулой $P_B = e^{-\alpha \cdot t^\beta}$.

Правильный ответ: Вейбулла / Вейбулла-Гнеденко

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

3. В течение некоторого периода времени проводилось наблюдение за работой одного восстанавливаемого изделия. За весь период наблюдения было зарегистрировано 15 отказов. До начала наблюдения изделие проработало 258 час, к концу наблюдения наработка изделия составила 1233 час. Требуется определить среднюю наработку на отказ $t_{ср}$.

Правильный ответ: 65 час / 3900 мин / 2,7 суток

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

4. Проводилось наблюдение за работой трех одинаковых восстанавливаемых изделий. За период наблюдения было зафиксировано по первому изделию 6 отказов, по второму - 11 отказов и по третьему - 8 отказов. Нарботка первого

изделия составила 181 час, второго - 329 часов и третьего - 245 часов.

Требуется определить среднюю наработку изделий на отказ.

Правильный ответ: 30,2 час / 1812 мин / 1,26 суток

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Система состоит из 5 изделий, причем отказ любого одного из них ведет к отказу системы. Известно, что первое изделие отказало 34 раза в течение 952 часов работы, второе - 24 раза в течение 960 часов работы, а остальные изделия в течение 210 часов работы отказали 4, 6 и 5 раз соответственно. Требуется определить наработку на отказ системы в целом, если справедлив экспоненциальный закон надежности для каждого из пяти изделий.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин

Критерии оценивания:

- наличие вычисления интенсивность отказов для каждого изделия;
- расчет интенсивности отказов системы;
- расчет средней наработки на отказ системы – 7,57 час.

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

2. Система состоит из 12600 элементов, средняя интенсивность отказов которых $\lambda_{\text{ср}} = 0,32 \cdot 10^{-6}$ 1/час. Определить вероятность безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа в течение $t=50$ часов.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин

Критерии оценивания:

- расчет интенсивности отказов системы;
- расчет вероятности безотказной работы системы в течение 50 часов;
- расчет средней наработки системы до первого отказа – 250 час.

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

3. Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить характеристики надежности элемента $P(t)$, $a(t)$ и $T_{ср}$, если $t=500$ часов.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин

Критерии оценивания:

- расчет вероятности безотказной работы;
- расчет частоты отказов;
- расчет средней наработки системы до первого отказа – 40000 час.

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

4. Время работы изделия до отказа подчинено закону распределения Релея. Требуется вычислить количественные характеристики надежности изделия $P(t)$, $a(t)$, $\lambda(t)$, $T_{ср}$ для $t=500$ часов, если параметр распределения $\sigma=1000$ часов.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин

Критерии оценивания:

- расчет вероятности безотказной работы;
- расчет частоты отказов;
- расчет интенсивности отказов;
- расчет средней наработки системы до первого отказа – 1253 час.

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	25.02.2025 г., №14	 А.В. Колесников