**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
2. сохраняемость
3. безотказность
4. ремонтопригодность
5. устойчивость

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Свойство системы непрерывно сохранять исправное, работоспособное состояние в течение всего времени хранения.
2. сохраняемость
3. безотказность
4. ремонтопригодность
5. устойчивость

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Свойство системы или элемента, заключающееся в приспособлении к предупреждению, обнаружению и устранению причин возникновения отказов путем проведения ремонтов и технического обслуживания
2. сохраняемость
3. безотказность
4. ремонтопригодность
5. устойчивость

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Свойство системы (элемента) выполнять заданные функции с требуемым качеством
2. сохраняемость
3. безотказность
4. эффективность
5. 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. | 1. Обслуживаемая |
| 1. Система, для которой предусматривается проведение регулярного технического обслуживания | 1. Восстанавливаемая |
| 1. Система, которая в процессе выполнения своих функций не допускает ремонта. | 1. Необслуживаемая |
| 1. Система, для которой не предусматривается проведение регулярного технического обслуживания | 1. Невосстанавливаемая |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. 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 | 1. Параметр потока отказов |
| 1. Отношение числа отказавших объектов в единицу времени к числу испытываемых объектов при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными | 1. Наработка на отказ |
| 1. Среднее значение времени между соседними отказами | 1. Частота отказов |

Правильный ответ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | А | Б |

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. 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 | 1. Коэффициентом вынужденного простоя |
| 1. 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. | 1. Коэффициент готовности |
| 1. Отношение времени восстановления к сумме времен наработки на отказ и времени восстановления взятых за один и тот же календарный срок | 1. Коэффициент технического использования |

Правильный ответ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Установите соответствие значению классификационного признака отказа его виду.

|  |  |
| --- | --- |
| Значение классификационного признака | Вид отказа |
| 1. Скачкообразное изменение одного или нескольких параметров | 1. Независимый отказ элемента |
| 1. Постепенное изменение одного или нескольких параметров | 1. Зависимый отказ элемента |
| 1. Отказ элемента объекта не обусловлен отказами других элементов объекта | 1. Постепенный отказ |
| 1. Отказ элемента объекта обусловлен отказами других элементов объекта | 1. 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:
2. Этап эскизного проектирования
3. Этап составления технического задания
4. Этап производства
5. Этапы технического и рабочего проектирования

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Расположите типы автоматизированных систем по мере увеличения их надежности исходя из значения коэффициента надежности:
2. Безотказная (Fault tolerant)
3. Отказоустойчивая (Fault resilient)
4. Обычная (Conventional)
5. Высокой надежности (High availability)

Правильный ответ: В, Г, Б, А

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Расположите последовательно этапы методики оценки параметров безотказности для нерезервированных систем с последовательным соединением элементов в правильном порядке:
2. Выбирается метод расчета надежности и производится оценка безотказности устройства по внезапным отказам
3. На основании анализа структуры устройства определяется основные и вспомогательные блоки устройства
4. Рассчитываются количественные характеристики надежности
5. Составляется схема расчета надежности
6. Формируется понятие отказа для рассматриваемого устройства и его отдельных составных частей

Правильный ответ: Д, Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. Расположите последовательно этапы методики анализа надёжность резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки)
2. рассматриваются все последовательные соединения, которые заменяются эквивалентными элементами
3. рассматриваются все параллельные соединения, которые заменяются эквивалентными элементами с соответствующим показателем надежности
4. для последовательной структуры устройств автоматизированной системы определяется вероятность безотказной работы системы
5. 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

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – 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

1. Наиболее распространенной статистической моделью надежности является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ распределения времени до отказа, по которой вероятность безотказной работы объекта выражается зависимостью .

Правильный ответ: экспоненциальная модель

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. 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

1. 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 .

Правильный ответ: Вейбулла / Вейбулла-Гнеденко

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. 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 tcp.

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

Компетенции (индикаторы) ОПК-11

1. 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. Наработка 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

1. Система состоит из 12600 элементов, средняя интенсивность отказов которых λср =0,32∙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

1. Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром λ =2,5∙10-5 1/час. Требуется вычислить характеристики надежности элемента Р(t), а(t) и Tcp, 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

1. Время работы изделия до отказа подчинено закону распределения Релея. Требуется вычислить количественные характеристики надежности изделия Р(t), а(t), λ(t), Tcp для t=500 часов, если параметр распределения σ=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