

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра «Приборы»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


(подпись)



Тарасенко О.В.

« 25 » февраля 20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Эксплуатация приборов и систем»

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

«Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Разработчики:

ст. преп.  Гречишкина Н. В.
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»

от « 25 » февраля 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ерошин С.С.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Эксплуатация приборов и систем»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Исправным состоянием называют состояние объекта, при котором он

А) имеет высокую наработку до отказа T

Б) запускается при включении

В) соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией

Г) имеет низкую интенсивность отказов λ

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

2. Работоспособным состоянием называют состояние объекта, при котором он

А) имеет высокий КПД

Б) выполняет заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией

В) имеет высокую наработку до отказа T

Г) имеет низкую интенсивность отказов λ

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

3. Переход объекта из одного состояния в другое называется

А) сенсацией

Б) изменением

В) переходом

Г) событием

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

4. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта, называют

А) мгновенным

Б) неожиданным

В) резким

Г) внезапным

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

5. Самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременному нарушению работоспособности, называют

А) недочетом

Б) задержкой

В) сбоем

Г) дефектом

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

6. Многократный возникающий сбой одного и того же характера, называют

А) перемежающимся отказом

Б) недочетом

В) дефектом

Г) поломкой

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Выберите все правильные варианты ответов

7. Надежность представляет собой комплексное свойство, сочетающее в себе понятие:

А) работоспособности

Б) безотказности

В) погрешность

Г) долговечности

Правильный ответ: А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

8. Основными качественными показателями надежности является

А) резервирование

Б) вероятность безотказной работы

В) интенсивность отказов

Г) средняя наработка до отказа

Правильный ответ: Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

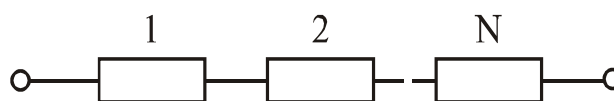
Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие следующих соединений элементов:

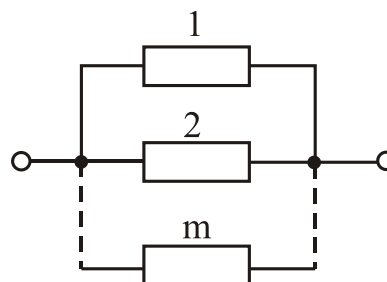
1) смешанное

А)



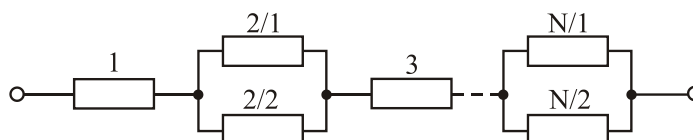
2) последовательное

Б)



3) параллельное

В)



Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

2. Установите соответствие основных показателей надежности:

1) интенсивность отказов

А) $\lambda(t) = n(t) / (N_t \cdot \Delta t)$

2) средняя наработка до отказа

Б) $p(t) \approx \frac{N - n(t)}{N}$

3) функция надежности

В) $T_0 = 1 / \Lambda = 1 / (\sum \lambda_i)$

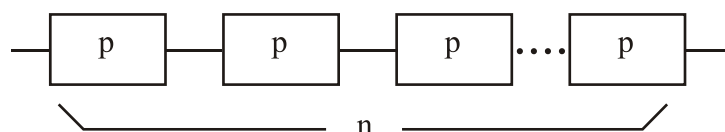
Правильный ответ: 1-А, 2-В, 3-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

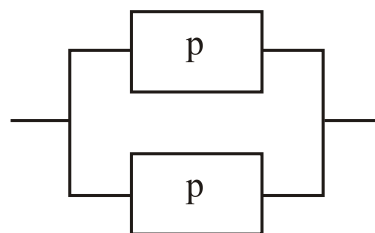
3. Установите соответствие частных случаев расчета надежности:

1) $P_a = 1 - (1 - p^2)^n$

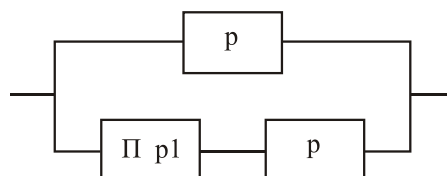
А)



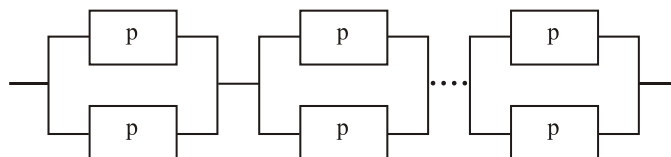
2) $P = 1 - (1 - p) \cdot (1 - p_1 \cdot p)$ Б)



3) $P = 1 - (1 - p)^2$ В)



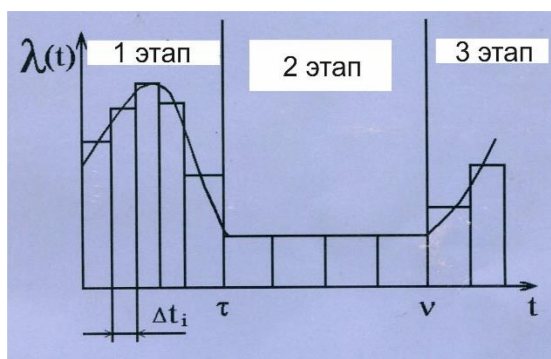
4) $P = p^n$ Г)



Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

4. Установите соответствие на типовой λ -характеристике трех основных стадий работы элементов



1) 1 этап

А) нормальная работа

2) 2 этап

Б) приработка

3) 3 этап

В) износ

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите порядок расчета надежности объекта:

А) определяются исходные данные для расчета надежности

Б) определяются количественные значения параметров, характеризующие нормальную работу ОБ

В) составляется поэлементная принципиальная схема ОБ, определяющая соединение элементов при выполнении ими заданной функции.

Правильный ответ: Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Долговечность – свойство объекта сохранять свою _____ до предельного состояния, когда его эксплуатация становится невозможной по техническим, экономическим причинам, условиям техники безопасности или необходимости капитального ремонта.

Правильный ответ: работоспособность

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

2. Коэффициент, определяющий вероятность того, что объект (элемент) будет неработоспособным в произвольно выбранный момент времени называется коэффициентом _____.

Правильный ответ: простоя

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите результат вычислений.

1. В результате обработки результатов испытаний 1000 интегральных схем (ИС) в течение 1000 часов. Отмечалось число отказавших ИС за каждые 100 часов. Все отказавшие ИС проработали до середины соответствующих интервалов. Испытания дали следующие результаты:

Номер отсчета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число отказов	3	2	2	1	2	1	0	2	1	1

Определить наработку до отказа T_0 и интенсивность отказов λ .

Правильный ответ: $T_0=66070$ часов, $\lambda=1,5 \cdot 10^{-5}$ час $^{-1}$.

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

2. 1000 элементов объекта работали 500 часов. За это время отказали 2 элемента. Определить интенсивность отказов $\lambda(t)$.

Правильный ответ: $4 \cdot 10^{-6}$ 1/ч = 4 элемента из миллиона за 1 час.

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Шестислойная печатная плата ($\lambda_0=0,04 \cdot 10^{-8}$ час $^{-1}$) имеет 700 металлизированных отверстий, применяется в корабельной аппаратуре, 500 соединений осуществляется волной, а 200 – ручным способом, 10% отверстий требуют вторичной пайки, коэффициент условий эксплуатации $K_2=2$, коэффициент слоя $K_c=2$, коэффициент отверстий, требующих вторичной пайки $K_s=0,5$. Определить интенсивность отказов при эксплуатации λ_3 .

Приведите полное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

$$\begin{aligned}\lambda_3 &= \lambda_0 \cdot K_2 \cdot [N_1 \cdot (K_c + K_s) + N_2 \cdot (K_c + 13)] = \\ &= 0,04 \cdot 10^{-8} \cdot 2 \cdot [500 \cdot (2 + 0,5) + 200 \cdot (2 + 13)] = \\ &= 3,4 \cdot 10^{-6} \text{ час}^{-1}.\end{aligned}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Эксплуатация приборов и систем» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

Председатель
учебно-методической комиссии
института



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)