

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Расчет надежности электронных схем»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2: Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Расчет надежности электронных схем».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Расчет надежности электронных схем» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	Зачтено
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	Не зачтено

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание на расчет вероятности безотказной работы резисторов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

На испытания поставлены 1000 переключателей. Число их отказов фиксировалось каждые 500 ч в течение 10 000 ч. Согласно предложенному варианту и используя данные табл. 1.

1. Определить вероятность безотказной работы за 10 000ч

2.Определение вероятности безотказной работы в каждом интервале.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

На испытания поставлены 1000 переключателей. Число их отказов фиксировалось каждые 500 ч в течение 10 000 ч. Согласно предложенному варианту и используя данные табл. 1.

1. Определить вероятность безотказной работы в каждом интервале.

3.Построение кривой убыли аппаратуры

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

На испытания поставлены 1000 переключателей. Число их отказов фиксировалось каждые 500 ч в течение 10 000 ч. Согласно предложенному варианту и используя данные табл. 1.

1. Построить кривую убыли аппаратуры.

4.Построение кривой жизни изделия и определение время начала периода его старения

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

На испытания поставлены 1000 переключателей. Число их отказов фиксировалось каждые 500 ч в течение 10 000 ч. Согласно предложенному варианту и используя данные табл. 1.

1. Построить кривую жизни изделия и определить время начала периода его старения.

5.Определение статистической интенсивности отказов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

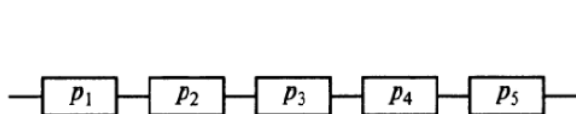
На испытания поставлены 1000 переключателей. Число их отказов фиксировалось каждые 500 ч в течение 10 000 ч. Согласно предложенному варианту и используя данные табл. 1.

1. Определить статистическую интенсивность отказов в интервале времени испытаний от 3 000 до 4 000 ч..

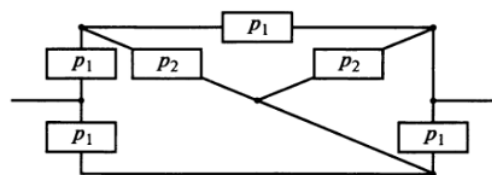
6.Определение вероятности безотказной работы структурной модели

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

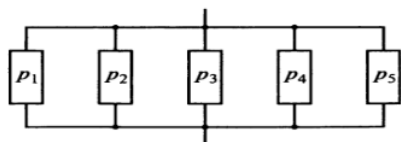
Найти вероятность безотказной работы системы, структурная модель надежности которой приведена на рисунке номер, которого соответствует варианту таблицы 2.



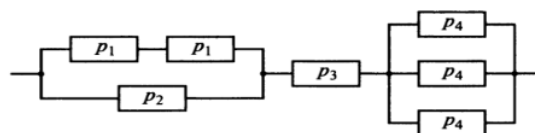
1)



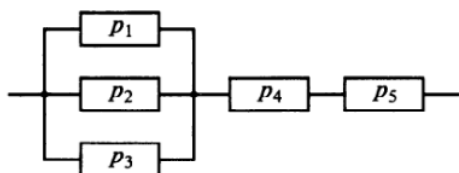
2)



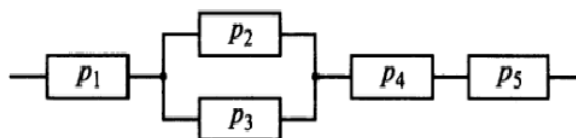
3)



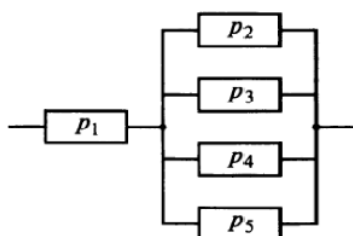
4)



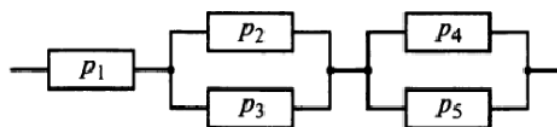
6)



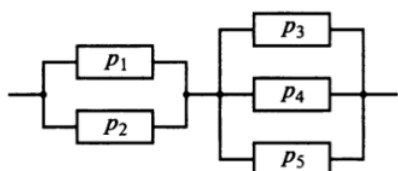
5)



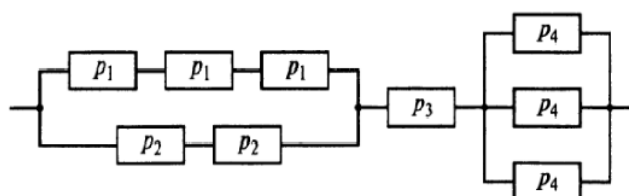
7)



8)



9)



10)

Вариант	схема	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
1	10	0,7	0,8	0,76	0,95	0,85
2	9	0,71	0,81	0,77	0,94	0,84
3	8	0,72	0,82	0,78	0,93	0,83
4	7	0,73	0,83	0,79	0,92	0,82
5	6	0,74	0,84	0,8	0,91	0,81
6	5	0,75	0,85	0,81	0,9	0,8
7	4	0,76	0,86	0,82	0,89	0,79
8	3	0,77	0,87	0,83	0,88	0,78
9	2	0,78	0,88	0,84	0,87	0,77
10	8	0,79	0,89	0,85	0,86	0,76
11	10	0,8	0,9	0,86	0,85	0,75
12	7	0,81	0,89	0,87	0,84	0,74
13	6	0,82	0,88	0,88	0,83	0,73
14	9	0,83	0,87	0,89	0,82	0,72
15	5	0,84	0,86	0,9	0,81	0,71
16	3	0,85	0,85	0,91	0,8	0,7
17	4	0,86	0,84	0,92	0,79	0,69
18	2	0,87	0,83	0,93	0,78	0,68
19	8	0,88	0,82	0,94	0,77	0,67
20	6	0,89	0,81	0,95	0,76	0,66
21	10	0,9	0,8	0,94	0,75	0,65
22	9	0,91	0,79	0,93	0,74	0,64
23	5	0,92	0,78	0,92	0,73	0,63
24	8	0,93	0,77	0,91	0,72	0,62
25	2	0,94	0,76	0,9	0,71	0,61

7.Определение интенсивности отказов элементов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств

Для системы, состоящей из транзисторов, резисторов, конденсаторов, диодов, трансформаторов количество, которых указаны в таблице 3 определить:

1. По справочным данным определить интенсивности отказов элементов

8.Определение интенсивности отказов системы.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

Для системы, состоящей из транзисторов, резисторов, конденсаторов, диодов, трансформаторов количество, которых указаны в таблице 3 определить:

1. Определим интенсивность отказов системы.

9.График зависимости времени безотказной работы от времени в полулогарифмическом масштабе

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

Для системы, состоящей из транзисторов, резисторов, конденсаторов, диодов, трансформаторов количество, которых указаны в таблице 3 определить:

1. Определим интенсивность отказов системы.

10.Максимальное и минимальное значение времени безотказной работы

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

Для системы, состоящей из транзисторов, резисторов, конденсаторов, диодов, трансформаторов количество, которых указаны в таблице 3 определить:

1. Для заданного времени работы $t = 100$ ч определить максимальное и минимальное значение времени безотказной работы

11.Средняя наработка на отказ ремонтируемого радиоизделия

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

Средняя наработка на отказ ремонтируемого радиоизделия T_0 , а время восстановления T_B . Построить схему состояний изделия и найти вероятность безотказной работы за t , если его начальное состояние — исправно, а T_0 и T_B распределяются по нормальному закону, исходные данные приведены в таблице 4.

Вариант	T_0	T_B	t
1	1000	55	120
2	1100	60	130
3	1200	65	140
4	1300	70	150
5	1400	75	160
6	1500	80	170
7	1600	85	180
8	1700	90	190
9	1800	95	200
10	1900	100	210
11	2000	105	220
12	2100	110	230
13	2200	115	240
14	2300	120	250
15	2400	125	260
16	2500	130	270
17	2600	135	280
18	2700	140	290
19	2800	145	300
20	2900	150	310
21	3000	155	320
22	3100	160	330
23	3200	165	340
24	3300	170	350
25	3400	175	360

12. Математическое ожидание интервала времени между соседними восстанавливаемыми отказами

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

1. Математическое ожидание интервала времени между соседними восстанавливаемыми отказами это:

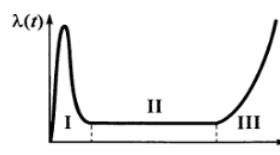
- А) Средняя наработка на отказ,
- Б) Средняя наработка до первого отказа,
- В) Гамма процентной наработкой на отказ
- Г) Плотность вероятностью,
- Д) Нет правильного ответа.

2. Кривая зависимости изображенная на рисунке, называется:

- А) Лямбда характеристика,
- Б) Кривая жизни системы,
- В) Кривая убыли изделия,
- Г) Нормальный закон распределения,
- Д) Нет правильного ответа.

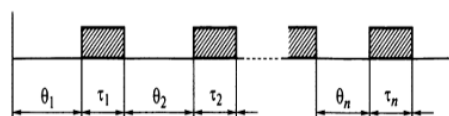
3. Данная график зависимости изображенный на рисунке, называется:

- А) Лямбда характеристика,
- Б) Кривая жизни системы,
- В) Кривая убыли изделия,
- Г) Распределение отказов во времени,
- Д) Нет правильного ответа.



4. Вероятность того, что изделие окажется работоспособным в произвольный момент времени его работы $\tau_{\text{раб}}$ это:

- А) Интенсивность отказов,
- Б) Вероятность безотказной работы,
- В) Вероятность отказа,
- Г) Коэффициент готовности,
- Д) Нет правильного ответа.



5. Вероятность того, что радиоизделие окажется работоспособным в произвольный момент времени и, начиная с этого момента, безотказно проработает время t раб это:

- А) Интенсивность отказов,
- Б) Вероятность безотказной работы,
- В) Коэффициент технического использования
- Г) Коэффициент готовности
- Д) Нет правильного ответа

6. Свойство изделия сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов это:

- А) Работоспособность,
- Б) Долговечность,
- В) Безотказность,
- Г) Сохраняемость,

- Д) Нет правильного ответа .
7. Приспособленность изделия к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей посредством проведения профилактического обслуживания и ремонтов это:
- А) Работоспособность,
 - Б) Долговечность,
 - В) Ремонтоспособность,
 - Г) Сохраняемость,
 - Д) Нет правильного ответа.
8. Свойство изделия поддерживать свои эксплуатационные показатели в течение и после срока хранения и транспортировки, установленного технической документацией это:
- А) Работоспособность,
 - Б) Долговечность,
 - В) Безотказность,
 - Г) Сохраняемость,
 - Д) Правильного ответа .
9. Период нормальной эксплуатации системы, характеризуемый пониженным уровнем и постоянством интенсивности отказов во времени является:
- А) I,
 - Б) II,
 - В) III,
 - Г) IV,
 - Д) нет правильного ответа.
10. Поток событий характеризуется постоянным относительным числом отказов в единичном интервале времени это
- А) Стационарный
 - Б) Ординарный
 - В) Многоканальный
 - Г) Простейший
 - Д) Нет правильного ответа

13. Условная плотность вероятности отказа изделия в некоторый момент времени наработки

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

Тест № 1

1. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации это:

- А) Работоспособность;
- Б) Долговечность;
- В) Тех.пригодность;
- Г) Ремонтопригодность;
- Д) Нет правильного ответа.

2. Свойство изделия длительно сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для профилактического обслуживания это:

- А) Работоспособность,
- Б) Долговечность,
- В) Тех.пригодность,
- Г) Ремонтопригодность,
- Д) Нет правильного ответа.

3. Случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия это:

- А) Дефект,
- Б) Брак,
- В) Отказ,
- Г) Тех.пригодность,
- Д) Нет правильного ответа.

4. Система, которая после отказа подвергается ремонту и продолжает выполнять свои функции называется:

- А) Невостанавливаемой,
- Б) Резервируемой,
- В) Независимой,
- Г) Восстанавливаемой, Д) Правильного ответа нет

5. Часть системы, не имеющая самостоятельного эксплуатационного назначения и выполняющая в ней некоторые функции называется:

- А) Элементом,
- Б) Индивидом,
- В) Независимой частью,
- Г) Деталью,
- Д) Нет правильного ответа.

6. Вероятность того, что в заданном интервале времени $(0, t)$ или просто в течение времени t изделие не откажет, называется:

- А) Интенсивностью отказов,
- Б) Вероятностью безотказной работы,
- В) Вероятностью отказов,
- Г) Плотность вероятностью,

Д) Нет правильного ответа.

7. Нарботка, в течение которой отказ изделия не возникнет с вероятностью p , выраженной в процентах называется:

- А) Интенсивностью отказов,
- Б) Вероятностью безотказной работы,
- В) Гамма процентной наработкой на отказ,
- Г) Плотность вероятностью,
- Д) Нет правильного ответа.

8. Условная плотность вероятности отказа изделия в некоторый момент времени наработки при условии, что до этого момента отказов не было называется:

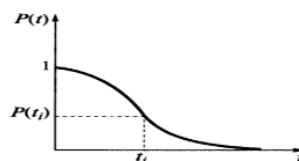
- А) Интенсивностью отказов,
- Б) Вероятностью безотказной работы,
- В) Гамма процентной наработкой на отказ,
- Г) Плотность вероятностью,
- Д) Нет правильного ответа.

9. Данная кривая изображенная на рисунке, называется:

- А) Лямбда характеристика,
- Б) Кривая жизни системы,
- В) Кривая убыли изделия,
- Г) Нормальный закон распределения,
- Д) Нет правильного ответа.

10. Математическое ожидание времени исправной работы изделия до первого отказа:

- А) Средняя наработка на отказ:
- Б) Средняя наработка до первого отказа,
- В) Гамма процентной наработкой на отказ,
- Г) Плотность вероятностью,
- Д) Нет правильного ответа.



14. Биномиальное распределение

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности

Тест № 3

1. $\varphi(x) = \frac{1}{b\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-a)^2}{2b^2}\right]$ представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
- Б) Распределение Пуассона,
- В) Экспоненциальное распределение,
- Г) Нормальное распределение,
- Д) Нет правильного ответа.

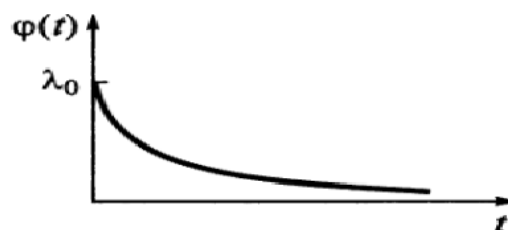
2. $C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
- Б) Распределение Пуассона,
- В) Экспоненциальное распределение,
- Г) Нормальное распределение,
- Д) Нет правильного ответа.

3. $P_m = \frac{A^m}{m!} e^{-A}$ представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
- Б) Распределение Пуассона,
- В) Экспоненциальное распределение,
- Г) Нормальное распределение,
- Д) Нет правильного ответа.

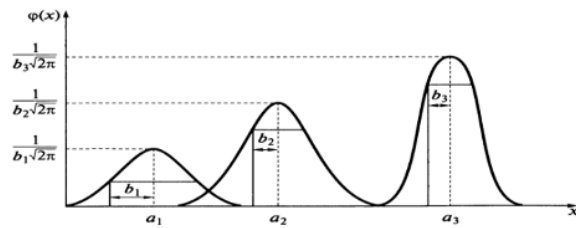
4. Данный график характеризует:
- А) Биномиальное распределение,
 - Б) Распределение Пуассона,
 - В) Экспоненциальное распределение,
 - Г) Нормальное распределение,
 - Д) Нет правильного ответа.



5. $F(t) = Q(t) = \int_0^t \varphi(t) dt = 1 - e^{-\lambda_0 t}$ представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
- Б) Распределение Пуассона,
- В) Экспоненциальное распределение,
- Г) Нормальное распределение,
- Д) Нет правильного ответа.

6. Данный график характеризует:
 А) Биномиальное распределение,
 Б) Распределение Пуассона,
 В) Экспоненциальное распределение,
 Г) Нормальное распределение,
 Д) Нет правильного ответа.



7.
$$P(t) = 1 - \int_0^t \varphi(t) dt = e^{-\lambda_0 t^k}$$

представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
 Б) Распределение Пуассона,
 В) Экспоненциальное распределение,
 Г) Нормальное распределение,
 Д) Нет правильного ответа.
- 8.

$$P(t) = e^{-\lambda_0 t} \sum_{i=0}^{k-1} \frac{(\lambda_0 t)^i}{i!};$$

представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
 Б) Распределение Пуассона,
 В) Экспоненциальное распределение,
 Г) Гамма распределение,
 Д) Нет правильного ответа.

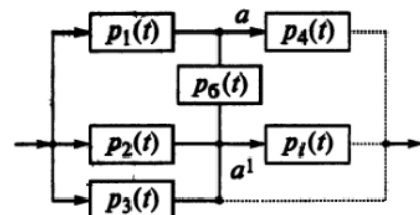
9.
$$P(t) = e^{-\lambda_0 t} \sum_{i=0}^{k-1} \frac{(\lambda_0 t)^i}{i!};$$

представленная формула описывает следующий закон распределения:

- А) Биномиальное распределение,
 Б) Распределение Пуассона,
 В) Экспоненциальное распределение,
 Г) Гамма распределение,
 Д) Нет правильного ответа.

10. Данная модель, представленная на рисунке это:

- А) параллельная,
 Б) последовательная,
 В) сложная,
 Г) независимая,



4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.