

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 18.06.2026 11:06:35
Уникальный программный код:
990bea3aeec548c23bd8699e48288f8d1960c600

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Автоматизированные системы обеспечения надежности и качества электронных
средств**

Направление подготовки	11.04.04 Электроника и микроэлектроника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные программируемые системы и устройства
Год начала обучения	2026
Форма обучения	<u>очная</u>
Реализуется в семестре	<u>2</u>

Введение

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине «Автоматизированные системы обеспечения надежности и качества электронных средств».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Автоматизированные системы обеспечения надежности и качества электронных средств».

3. Разработчик: Ларионов Ю.А., доцент кафедры МБКЭРиТМ.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Линец Г.И., профессор департамента ЦРСиЭ

Члены комиссии:

Гривенная Н.В., доцент департамента ЦРСиЭ

Дюдюн Д.Е., зав. кафедрой МБКЭРиТМ.

Представитель организации-работодателя:

Попов В.Б, генеральный директор АО «СХЕМА».

Экспертное заключение: ФОС рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1. Способен проводить исследование, расчет и проектирование устройств, приборов и систем электронной техники в соответствии с техническим заданием				
ИД-1 _{ПК-1} Выполняет расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в области электроники и нанoeлектроники.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-2 _{ПК-1} Проектирует электронные приборы, схемы и устройства различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-3 _{ПК-1} Разрабатывает конструкцию отдельных модулей, электронных приборов и устройств различного функционального назначения	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
Компетенция: ПК-5. Способен обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления.				
ИД-1 _{ПК-5} Анализирует характеристики изделий электронной техники и	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения

процессы их изготовления		компетенции	достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-2ПК-5 Применяет основные методики оценки технологичности изделий электронной техники и формирует рекомендации по оптимизации технологических процессов производства изделий электронной техники	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях
ИД-3ПК-5 Применяет навыки оценки экономической эффективности технологических процессов	Не может выполнить задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет на репродуктивном уровне задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции	Выполняет в стандартных ситуациях задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, относящиеся к данному индикатору достижения компетенции, в том числе в нестандартных ситуациях

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения _ОФО_ Семестр __2_	
1.	b	Наука, изучающая закономерности возникновения отказов технических устройств a) теория вероятности b) теория надёжности c) теория отказов d) диагностироваие	ПК-1
2.	a	Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки называется... a) безотказностью; b) работоспособностью; c) исправностью; d) долговечностью	ПК-1
3.	b	Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта, называется... a) Конструктивным; b) Производственным; c) Эксплуатационным; d) Ресурсным;	ПК-1
4.	a	Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов, называется... a) Ремонтпригодностью; b) Восстанавливаемостью; c) Безотказностью; d) Ресурсосберегаемостью;	ПК-1
5.	b	Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта,	ПК-1

		называется... a) Безотказностью; b) Долговечностью; c) Ремонтопригодностью; d) Сохраняемостью;	
6.	a	Вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух последовательно соединенных элементов, если безотказность работы первого элемента $P_1(t)=0,8$, а второго $P_2(t)=0,5$, равна... a) 0,4; b) 0,6; c) 0,8; d) 0,9	ПК-1
7.	d	Вероятность безотказной работы системы, состоящей из двух параллельно соединенных элементов, если безотказность работы первого элемента $P_1(t)=0,8$; а второго - $P_2(t)=0,5$, равна a) 0,4; b) 0,6; c) 0,8; d) 0,9	ПК-1
8.	a, b, d, f	К единичным показателям надежности относятся: a) безотказность; b) ремонтопригодность; c) коэффициент готовности; d) долговечность; e) коэффициент технического использования; f) сохраняемость.	ПК-1
9.	c, e	К комплексным показателям надежности относятся: a) безотказность; b) ремонтопригодность; c) коэффициент готовности; d) долговечность;	ПК-1

		е) коэффициент технического использования; ф) сохраняемость.	
10.	a	Чему равна вероятность безотказной работы при нулевой наработке. а) 0 б) 1 в) ∞ г) 0,5	ПК-1
11.	c	Если вероятность безотказной работы равна 0,8, вероятность отказа равна. а) 0,8 б) 0,1 в) 0,2 г) 0,4	ПК-1
12.	$p = 0,8 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 0,2 + 0,8 \cdot 0,2 = 0,96$	Вероятность безотказной работы блока, входящего в систему, в течение заданного времени составляет 0,8. Для повышения надежности устанавливает такой же резервный блок. Требуется найти, какова станет вероятность безотказной работы блока с учетом резервного.	ПК-1
13.	d	Определите вероятность безотказной работы системы с последовательным соединением трёх элементов с вероятностями безотказной работы 0,8, 0,5 и 0,5. а) 1,8 б) 0,8 в) 0,5 г) 0,2	ПК-1
14.	c	Условная плотность вероятности отказа невосстанавливаемой системы, определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказ не возник. а) Частота отказов. б) Средняя частота отказов. в) Интенсивность отказов. г) Суммарная частота отказов	ПК-1
15.	d	Математическое ожидание времени исправной работы элементов. а) Средняя наработка на отказ. б) Время надёжной работы. в) Нарботка г) Среднее время безотказной работы.	ПК-1

16.	a	Среднее значение времени между соседними отказами, при условии восстановления каждого отказавшего элемента. a) Средняя наработка на отказ. b) Время надёжной работы. c) Нарботка d) Среднее время безотказной работы.	ПК-1
17.	b	Событие, после появления которого, выходные характеристики системы выходят за допустимые пределы. a) Механизм отказа. b) Отказ. c) Критерий отказа. d) Признак отказа.	ПК-1
18.	c	Классификация отказов по возможности прогнозирования места возникновения a) Закономерные и случайные. b) Независимые и зависимые. c) Внезапные и постепенные. d) Конструктивные, технологические и эксплуатационные.	ПК-1
19.	b	Классификация отказов по взаимосвязи между собой. a) Закономерные и случайные. b) Независимые и зависимые. c) Внезапные и постепенные. d) Конструктивные, технологические и эксплуатационные.	ПК-1
20.	a	Классификация отказов по характеру процесса возникновения. a) Закономерные и случайные. b) Независимые и зависимые. c) Внезапные и постепенные	ПК-1

		d) Конструктивные, технологические и эксплуатационные.	
21.	d	Классификация отказов по причине возникновения. a) Закономерные и случайные. b) Независимые и зависимые. c) Внезапные и постепенные d) Конструктивные, технологические и эксплуатационные.	ПК-1
22.	c	На каком этапе жизненного цикла системы отказы возникают по схемным и конструктивным причинам? a) Проектирование. b) Производство. c) Эксплуатация. d) Утилизация.	ПК-1
23.	a	На каком этапе жизненного цикла системы отказы возникают из-за климатических условий и механических нагрузок, не соответствующих заданным? a) Проектирование. b) Производство. c) Эксплуатация. d) Утилизация.	ПК-1
24.	a	На каком этапе повышение надёжности обеспечивается выбором конструктивного решения системы. a) Проектирование. b) Производство. c) Эксплуатация. d) Утилизация	ПК-1
25.	c	На каком этапе повышение надёжности обеспечивается тренировкой элементов и систем? a) Проектирование. b) Производство.	ПК-1

		c) Эксплуатация. d) Утилизация	
26.	c	Метод повышения надёжности, сопряжённый с увеличением веса, габаритов и стоимости системы. a) Выбор наиболее надёжных элементов. b) Стандартизация и унификация элементов. c) Облегчение режимов работы элементов. d) Резервирование и использование систем встроенного автоматического контроля.	ПК-1
27.	b	Вероятность, того что в заданном интервале времени будут отсутствовать сбои системы или элементов. a) Вероятность безотказной работы. b) Вероятность бессбойной работы. c) Вероятность восстановления. d) Вероятность отказа.	ПК-1
28.	c	Состояние, которое характеризуется в определённый момент времени при определённых условиях внешней среды значениями параметров, установленных технической документацией на объект. a) Техническая диагностика. b) Контролепригодность. c) Техническое состояние. d) Система технического диагностирования.	ПК-1
29.	d	Формальное описание объекта диагностирования, которое учитывает изменения его состояния. a) Диагностическая модель. b) Статическая характеристика. c) Диагностический признак. d) Динамическая характеристика.	ПК-1
30.	b	Характеристика системы, не зависящая от частоты и времени. a) Диагностическая модель. b) Статическая характеристика. c) Диагностический признак. d) Динамическая характеристика.	ПК-1

31.	с	Характеристика системы, зависящая от частоты и/или времени. а) Диагностическая модель. б) Статическая характеристика. с) Диагностический признак. д) Динамическая характеристика.	ПК-1
32.	а	Совокупность операций, действий, позволяющих дать объективное заключение о состоянии объекта. а) Рабочее диагностирование. б) Тестовое диагностирование. с) Алгоритм диагностирования д) Метод диагностирования.	ПК-1
33.	$p(t) = \prod_{i=0}^N p_i(t) = 0,65 * 0,78 * 0,85 * 0,8 * 0,9 = 0,31$	Имеется система, состоящая из 5 последовательно соединенных элементов с вероятностями безотказной работы за период времени 2000 часов соответственно 0,65; 0,78; 0,85; 0,8; 0,9. Необходимо определить вероятность безотказной работы системы за период времени 2000 часов.	ПК-1
34.	$p(t) = \prod_{i=0}^N p_i(t) = 0,7 * 0,82 * 0,8 = 0,45$	Имеется система, состоящая из 3 последовательно соединенных элементов с вероятностями безотказной работы за период времени 1000 часов соответственно 0,7; 0,82; 0,8. Необходимо определить вероятность безотказной работы системы за период времени 1000 часов.	ПК-5
35.	$p(t) = [p(t)]^N = 0,87^4 = 0,57$	Определите вероятность отказов системы, состоящей из 4 последовательно соединенных элементов с вероятностью безотказной работы 0,87 за период времени 300 часов.	ПК-5
36.	$p(t_1, t_2) = \frac{p(t_2)}{p(t_1)} = \frac{0,56}{0,71} = 0,788$	Пусть известны вероятность безотказной работы элемента за 500 часов $p(500)=0,71$ и вероятность безотказной работы элемента за 1000 часов $p(1000)=0,56$. Необходимо определить вероятность безотказной работы элемента, проработавшего 500 часов, за промежуток времени	ПК-5

		от 500 до 1000 часов.	
37.	$p(t_1, t_2) = \frac{p(t_2)}{p(t_1)} = \frac{0,5}{0,8} = 0,625$	Пусть известны вероятность безотказной работы элемента за 300 часов $p(300)=0,8$ и вероятность безотказной работы элемента за 1200 часов $p(1200)=0,5$. Необходимо определить вероятность безотказной работы элемента, проработавшего 900 часов, за промежуток времени от 300 до 1200 часов.	ПК-5
38.	$T_{xc} = \frac{1}{\lambda_c} = 6,66$	Определить средний срок сохраняемости, если интенсивность отказов при хранении $\lambda_c = 0,15$.	ПК-5
39.	$t_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^r t_i}{r} = \frac{37 \cdot 18}{255} = 2,613$	В результате эксплуатации $N_0=37$ образцов системы было зафиксировано $R=255$ неисправностей. При этом каждый из испытываемых образцов исправно проработал $t=18$ часов. Необходимо определить среднее время между соседними отказами.	ПК-5
40.	$\Lambda = N_1 \lambda_1 + N_2 \lambda_2 + N_3 \lambda_3 = 5 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} + 1,8 \cdot 10^{-3} + 0,8 \cdot 10^{-3} = 4,6 \cdot 10^{-3}$	Определите общую интенсивность отказов, если первая группа однотипных по надежности элементов состоит из 5 элементов с интенсивностью отказов $\lambda_1(t) = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ час}^{-1}$, вторая группа состоит из 3 элементов с интенсивностью отказов $\lambda_2(t) = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ час}^{-1}$, а третья группа из 4 элементов с интенсивностью отказов $\lambda_3(t) = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ час}^{-1}$.	ПК-5
41.	$\omega(t) = \frac{R(t)}{N_0 \cdot \Delta t} = \frac{100}{500 \cdot 80} = 0,0025$	На испытание поставлено 500 систем. За 80 часов произошло 100 отказов. Определите среднюю частоту отказов за 80 часов.	ПК-5
42.	$\omega(t) = \frac{R(t)}{N_0 \cdot \Delta t} = \frac{100}{1000 \cdot 100} = 0,001$	На испытание поставлено 1000 систем. За 100 часов произошло 100 отказов. Определите среднюю частоту отказов за 100 часов.	ПК-5
43.	$P(t) = 1 - e^{(\mu t)} = 1 - e^{(0,256 \cdot 10^{-3} \cdot 1)} = -0,254 \cdot 10^{-3}$	Интенсивность ремонта системы $\mu = 0,256 \cdot 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$. Определите ремонтпригодность системы за 1 час, если известно, что мы имеем дело с экспоненциальным законом распределения времени ремонта.	ПК-5
44.	$K_{ог} = K_{г} \cdot P(t) = 0,77 \cdot 0,76 = 0,5852$	Коэффициент готовности системы $K_{г} = 0,77$, а вероятность	ПК-5

		безотказной работы системы $P(t)=0,76$. Определите коэффициент оперативной готовности $K_{ог}$.	
45.		С помощью каких временных понятий судят о таком свойстве изделий (элементов или устройств), как долговечность?	ПК-5
46.		Сколько времени (в часах) проработает без отказов 99 % устройств данного типа, если в ТУ на устройство записано: «наработка на отказ – не менее 3500 ч»?	ПК-5
47.		Какой формулой может быть выражена суть экспоненциального закона надёжности? Поясните параметры этой формулы.	ПК-5
48.		В каком случае показатель безотказности «средняя наработка до отказа» может быть назван «средним временем безотказной работы»?	
49.		Какому электрическому режиму и каким условиям эксплуатации соответствуют значения интенсивности отказов I , приводимые в документации на элементы?	ПК-5
50.		Что на физическом уровне показывает численное значение коэффициента электрической нагрузки элемента, например $K_n = 0,2$?	ПК-5
51.		Как определять коэффициент электрической нагрузки конденсатора?	ПК-5
52.		Что означает «закон десяти градусов», который справедлив для конденсаторов?	ПК-5
53.		Почему при проектировании устройств возникает задача пересчёта справочных значений интенсивности отказов элементов?	ПК-5
54.		Для какого периода эксплуатации (на I -характеристике) устройства выполняется расчёт его показателей безотказности?	ПК-5
55.		Что рассматривается в качестве исходных данных для уточнённого расчёта показателей надёжности устройства?	ПК-5
56.		При каком значении частоты циклов работы циклический характер работы устройства может существенно сказаться на реальной его надёжности?	ПК-5
57.		В каких случаях постоянного резервирования принципиально важен характер отказа элементов резервируемого узла: «короткое замыкание» или «обрыв»?	ПК-5

58.		В чём состоят основные недостатки постоянного резервирования по сравнению с резервированием замещением?	ПК-5
59.		Укажите рекомендуемые значения коэффициентов нагрузки элементов.	ПК-5
60.		Для каких элементов в общем случае эффективна тренировка?	ПК-5
61.			

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, при этом показана совокупность осознанных знаний по теме дисциплины, доказательно раскрыты основные положения вопроса; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Ответ изложен литературным языком с использованием технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Ситуационная задача по теме решена правильно. Сформированность компетенций на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием технической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Ситуационная задача по теме решена правильно, но при ее решении допущено не более одной ошибки, не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Ситуационная задача по теме решена правильно, но при ее решении допущено не более двух ошибок, не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами темы. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента, или ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказался от ответа. Ситуационная задача по теме решена неправильно, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.