

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:19:34
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8522525



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния
Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Основы надежности технических систем**

Направление подготовки (специальность)
28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)
Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Челябинск 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 3	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Нанотехнологии в материаловедении

Дисциплина: Основы надежности технических систем

Семестр: 8

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется по системе «зачтено – не зачтено».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Основы надежности технических систем» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа	Для достижения ОПК-2.1: основные этапы производства и эксплуатации технических систем Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: навыками учета экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	систем и процессов в профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: основы надежности технических систем Для достижения ОПК-5.2: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Для достижения ОПК-5.2: навыками принятия обоснованных технических решений в процессе проектирования технических систем
ОПК-7	Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: основные принципы функционирования элементов технических систем и методы анализа их надёжности Для достижения ОПК-7.1: применять основные законы физики и теории вероятностей для оценки надежности технических систем Для достижения ОПК-7.1: навыками решения конкретных технических задач в области наноинженерии



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	Для достижения ОПК-2.1: основные этапы производства и эксплуатации технических систем Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: навыками учета экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов в профессиональной деятельности Для достижения ОПК-5.1: основы надежности технических систем Для достижения ОПК-5.2:	Раздел 1. «Количественные показатели надежности и эффективности»	контрольная работа; задание № 1 к практическим занятиям	Тест (№ 1-10); вопросы к зачету № 1-2
		Раздел 2. «Случайные величины и их характеристики»	контрольная работа; задания № 1 и 2 к практическим занятиям	Тест (№ 1-10); вопросы к зачету № 3-7
		Раздел 3. «Типовые случаи расчетов надежности»	контрольная работа; задания № 1 и 2 к практическим занятиям	Тест (№ 1-10); вопросы к зачету № 8-12



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

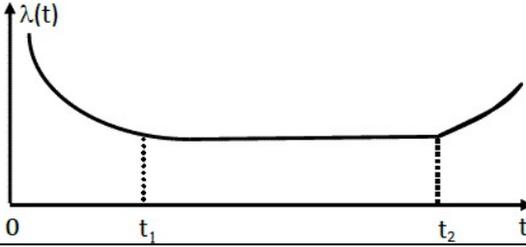
<p>принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p> <p>Для достижения ОПК-5.2: навыками принятия обоснованных технических решений в процессе проектирования технических систем</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: основные принципы функционирования элементов технических систем и методы анализа их надёжности</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: применять основные законы физики и теории вероятностей для оценки надежности технических систем</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: навыками решения конкретных технических задач в области наноинженерии</p>	<p>Раздел 4. «Расчет надежности изделий с учетом надежности программ, с учетом глубины контроля»</p>	<p>контрольная работа; задания № 1 и 2 к практическим занятиям</p>	<p>Тест (№ 1-10); вопросы к зачету № 13-16</p>
	<p>Раздел 5. «Синтез надежности технических систем»</p>	<p>контрольная работа; задания № 1 и 2 к практическим занятиям</p>	<p>Тест (№ 1-10); вопросы к зачету № 17-19</p>
	<p>Раздел 6. «Оценка точности моделирования надежности»</p>	<p>контрольная работа; задания № 1 и 2 к практическим занятиям</p>	<p>Тест (№ 1-10); вопросы к зачету № 20-22</p>

3.2 Содержание оценочных средств

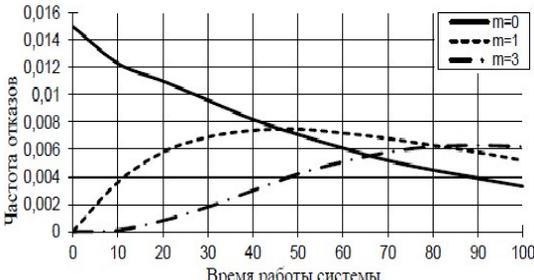
База тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	<p>... технической системы – это вероятность сохранения системой работоспособности в течение определенного времени. Выберите пропущенное слово.</p>	<p>1. выход из строя 2. резервирование 3. надежность 4. функционирование</p>



2	Какое из перечисленных понятий не относится к основополагающим понятиям теории надежности?	1. мера надежности 2. отказ 3. резервирование 4. модуляция
3	По целевой направленности испытания на надежность подразделяются на ... (возможны несколько вариантов ответа)	1. базовые 2. определительные 3. контрольные 4. специальные
4	Основной количественной характеристикой надежности является ...	1. вероятность безотказной работы 2. вероятность аварии 3. распределение случайной величины 4. теория вероятности
5	По какой формуле может быть определено число отказавших образцов на интервале dt?	1. $n(t, dt) = N(t + dt) - N(t)$ 2. $n(t, dt) = -[N(t + dt) - N(t)]$ 3. $n(t, dt) = N(t + dt)$ 4. $n(t, dt) = [N(t + dt) - N(t)]/10$
6	Какая типовая зависимость приведена на рисунке? 	1. плотность вероятности нормального распределения 2. плотность вероятности распределения Стьюдента 3. кумулятивная функция нормального распределения 4. интенсивность отказов технических систем от времени
7	В каких системах выход из строя любого элемента приводит к выходу из строя всей системы?	1. системы с избыточностью 2. системы без избыточности 3. системы с постоянно включенным резервом 4. такие системы не существуют
8	По определению плотность распределения отказов системы равна ...	1. $f(t) = -dP(t)/dt$ 2. $f(t) = -dP(t) \cdot dt$ 3. $f(t) = \exp(-dP(t)/dt)$ 4. $f(t) = P(t + dt)$
9	Предполагая, что каждое устройство системы состоит из n элементов, отказы которых являются случайными и независимыми событиями, вероятность безотказной работы любого из (m+1) устройства можно принять равной ... вероятностей безотказной работы его отдельных элементов. Укажите пропущенное слово.	1. сумме 2. частному 3. произведению 4. разности



10	<p>На рисунке приведены зависимости изменения частоты отказов от течение времени эксплуатации технической системы при постоянно включенном резерве. Что означает на рисунке символ "m"?</p>  <table border="1"><caption>Данные для графика</caption><thead><tr><th>Время работы системы (ч)</th><th>m=0</th><th>m=1</th><th>m=3</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0,015</td><td>0,000</td><td>0,000</td></tr><tr><td>10</td><td>0,012</td><td>0,003</td><td>0,000</td></tr><tr><td>20</td><td>0,010</td><td>0,005</td><td>0,000</td></tr><tr><td>30</td><td>0,008</td><td>0,006</td><td>0,001</td></tr><tr><td>40</td><td>0,007</td><td>0,0065</td><td>0,002</td></tr><tr><td>50</td><td>0,006</td><td>0,0065</td><td>0,003</td></tr><tr><td>60</td><td>0,005</td><td>0,0065</td><td>0,004</td></tr><tr><td>70</td><td>0,0045</td><td>0,0065</td><td>0,0045</td></tr><tr><td>80</td><td>0,004</td><td>0,0065</td><td>0,005</td></tr><tr><td>90</td><td>0,0035</td><td>0,0065</td><td>0,0055</td></tr><tr><td>100</td><td>0,003</td><td>0,0065</td><td>0,006</td></tr></tbody></table>	Время работы системы (ч)	m=0	m=1	m=3	0	0,015	0,000	0,000	10	0,012	0,003	0,000	20	0,010	0,005	0,000	30	0,008	0,006	0,001	40	0,007	0,0065	0,002	50	0,006	0,0065	0,003	60	0,005	0,0065	0,004	70	0,0045	0,0065	0,0045	80	0,004	0,0065	0,005	90	0,0035	0,0065	0,0055	100	0,003	0,0065	0,006	<ol style="list-style-type: none">1. безотказно работающие устройства2. число резервных устройств3. момент включения системы4. вышедшие из строя устройства
Время работы системы (ч)	m=0	m=1	m=3																																															
0	0,015	0,000	0,000																																															
10	0,012	0,003	0,000																																															
20	0,010	0,005	0,000																																															
30	0,008	0,006	0,001																																															
40	0,007	0,0065	0,002																																															
50	0,006	0,0065	0,003																																															
60	0,005	0,0065	0,004																																															
70	0,0045	0,0065	0,0045																																															
80	0,004	0,0065	0,005																																															
90	0,0035	0,0065	0,0055																																															
100	0,003	0,0065	0,006																																															

Задачи к практическим занятиям

Практическое задание № 1 «Расчет показателей надежности элементов по экспериментальным данным».

Цель работы: ознакомиться с методами оценки показателей надежности и приобрести навыки практических расчетов показателей по экспериментальным данным, освоить и применить программные средства в расчетах надежности.

Задачи:

по наборам исходных данных рассчитать следующие показатели надежности:

- 1) для невосстанавливаемых элементов:
 - среднюю наработку до отказа;
 - вероятность безотказной работы;
 - интенсивность отказов;
 - плотность распределения времени исправной работы;
- 2) для восстанавливаемых элементов:
 - параметр потока отказов;
 - среднюю наработку на отказ;
- 3) сделать выводы и написать отчет.

Оборудование: персональный компьютер, операционная система, Microsoft Excel, Microsoft Word.

Примеры вариантов заданий

В каждом варианте задания имеется две таблицы с различными наборами экспериментальных данных (с известными законами распределений) с невосстанавливаемыми элементами (объем выборки равен 100) и восстанавливаемыми элементами (объем выборки равен 10).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Таблица 1. Нарботка технической системы до отказа (в ч.) (нормальное распределение).

154	150	132	136	158	127	116	135	137	160
147	151	120	132	137	161	124	125	124	129
118	136	140	141	127	145	116	128	140	133
131	140	125	170	142	156	139	147	138	117
129	143	125	133	135	136	122	120	166	116
118	118	133	161	172	141	142	127	142	125
130	125	137	162	140	128	128	139	122	148
136	167	127	149	127	144	141	124	121	148
158	162	125	129	135	127	155	143	138	133
148	114	142	123	168	152	149	124	162	137

Таблица 2. Нарботка элементов технической системы до отказа (в ч.) (равномерное распределение).

Элемент	Отказы за время испытаний 600 часов	Элемент	Отказы за время испытаний 600 часов
1	111; 209; 322; 406; 516; 596	6	99; 215; 317; 415; 506
2	96; 198; 314; 399; 513	7	83; 198; 288; 384; 468; 565
3	81; 165; 277; 375; 475; 562	8	84; 200; 316; 431; 516
4	111; 226; 312; 413; 530	9	85; 172; 271; 386; 496
5	104; 200; 287; 373; 477; 586	10	109; 218; 330; 435; 536

Практическое задание № 2 «Статистическое моделирование надежности системы при внезапных отказах».

Цель работы: ознакомиться с методом статистического моделирования и приобрести навыки определения надежности с применением программных средств.

Задачи:

- 1) рассчитать среднюю наработку системы на отказ и среднеквадратическое отклонение средней наработки при нормальном законе распределения;
- 2) построить гистограмму распределения наработки системы на отказ, аппроксимирующую функцию плотности распределения и график зависимости вероятности безотказной работы системы от наработки;
- 3) сравнить среднюю наработку на отказ системы со средними наработками на отказ ее элементов, сделать вывод об эффективности резервирования одного из элементов с точки зрения повышения надежности системы и написать отчет.

Оборудование: персональный компьютер, операционная система, Microsoft Excel, Microsoft Word.

Примеры вариантов заданий



Таблица 1. Значения математических ожиданий и средних квадратических отклонений средних наработок на отказ (распределены по нормальному закону) для четырех элементов моделируемой системы.

Варианты заданий	Математическое ожидание				среднее квадратическое отклонение			
	$\mu_{ср1}$	$\mu_{ср2}$	$\mu_{ср3}$	$\mu_{ср4}$	σ_1	σ_2	σ_3	σ_4
1	35	54	75	75	12	15	25	25
2	48	73	54	54	16	34	21	21
3	59	42	95	95	25	18	14	14
4	50	60	90	90	8	15	28	28

Пример варианта контрольной работы (Разделы 1, 2)

1. Перечислите основные показатели надежности технических систем.
2. Какие количественные показатели характеризуют эффективность технических систем?
3. Дать определение случайной величины.
4. Опишите классификацию вероятностных процессов.

Вопросы к зачету

1. Количественные показатели надежности технических систем. Основные определения
2. Количественные показатели эффективности технических систем. Основные определения
3. Случайные величины и их характеристики. Основные определения
4. Пространство событий. Алгебра событий
5. Вероятность. Описание случайной величины
6. Вероятностные процессы. Классификация процессов
7. Вероятностные процессы. Траектория случайного процесса
8. Типовые случаи расчетов надежности
9. Выбор структуры
10. Способ резервирования. Глубина контроля
11. Методы контроля
12. Периодичность профилактики
13. Расчет надежности изделий с учетом надежности программ, с учетом глубины контроля. Основные определения
14. Разработка программного обеспечения.
15. Отладка программного обеспечения.
16. Расчет надежности с учетом глубины контроля. Устраняемые отказы
17. Синтез надежности технических систем. Основные определения
18. Виды моделей
19. Моделирование системы
20. Оценка точности моделирования надежности. Основные определения
21. Законы распределения
22. Корреляция



Версия документа - 1	стр. 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в два этапа.

На первом этапе студент проходит тестирование. Тест состоит из десяти вопросов, из которых по два вопроса должно быть из каждого раздела. Продолжительность прохождения тестирования – 20 минут.

На втором этапе студент в устно-письменной форме отвечает на один вопрос из билета. Время подготовки к ответу на вопрос из билета – 30 минут. Во время подготовки можно использовать справочные материалы.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Степень усвоения материала должна быть продемонстрирована при выполнении практических заданий и контрольных работ в течение семестра. Студенты в течение семестра должны успешно выполнить практические задания и сдать контрольные работы по всем разделам дисциплины. В течение семестра студент должен выполнить четыре контрольные работы по первым четырем разделам дисциплины «Основы надежности технических систем». На контрольной работе студенту необходимо ответить на четыре вопроса. В случае если студент не сдал какие-либо контрольные работы в течение семестра, то на допуске к зачету ему предлагается выполнить контрольные работы по соответствующим темам. В качестве дополнительных критериев проверки самостоятельной работы студента считается выступление студентов по соответствующим разделам, предложенным в качестве выполнения самостоятельной работы.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Критерии оценивания контрольной работы:

Характеристики ответа	Оценка	Уровень освоения проверяемых компетенций
Правильно и с пояснениями даны ответы на четыре вопроса	зачтено	высокий
Даны ответы на четыре вопроса, но имеются ошибки		средний
Правильно и с пояснениями даны ответы на три вопроса		
Частично даны ответы на четыре вопроса		базовый
Решены три задачи, но есть небольшие ошибки	не зачтено	недостаточный
Даны правильные ответы только на один-два контрольных вопроса		



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

К промежуточной аттестации (зачету) не допускаются студенты, которые не сдали отчеты по практическим заданиям.

Зачет проходит в два этапа. На первом этапе студент проходит тестирование. Второй этап заключается в ответе на вопрос из билета.

4.2.1. Критерии оценивания теста

В результате прохождения тестирования студент может набрать не более пяти баллов, которые будут суммироваться с баллами, полученными при ответе на теоретический вопрос.

Правильные ответы	10	8-9	7	6	5	менее 5
Баллы	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний		базовый		недостаточный

4.2.2. Критерии оценивания теоретического вопроса

В билете приведен один теоретический вопрос из списка вопросов к зачету (раздел 3.2. Содержание оценочных средств). В процессе ответа студентом на этот вопрос может быть набрано не более пяти баллов.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами. Правильно обосновывает принятые решения. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.	5	высокий
Студент твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при ответе на вопрос.	4	средний
Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.	3	
Студент знает лишь некоторые из базовых понятий, с большим затруднением отвечает на вопрос	2	базовый



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы надежности технических систем»
по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 13	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

При ответе на вопрос студент допускает грубые ошибки	1	недостаточный
Студент не может ответить на вопрос	0	

4.2.3. Подведение итогов промежуточной аттестации

Для проведения промежуточной аттестации и оценки уровней сформированности компетенций производится суммирование баллов, набранных студентом в результате выполнения теста и ответа на теоретический вопрос из билета. На основе этих баллов выставляется оценка по системе «зачтено – не зачтено». Критерии выставления оценки приведены в таблице ниже.

Оценка	Баллы
Зачтено	10-7
Не зачтено	0-6

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Оценка	Баллы	Уровень сформированности компетенций
Зачтено	10	Высокий уровень освоения проверяемых компетенций: студент свободно владеет терминологией теории вероятностей и методами анализа надежности основных элементов технических систем, что позволяет принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; полностью сформировано умение использовать навыки по определению надежности технических систем для решения практических задач.
Зачтено	8-9	Средний уровень освоения проверяемых компетенций: у студента формируется комплексное теоретическое знание об основных методах анализа надежности элементов технических систем и моделирования процессов при оценках надежности технических систем; сформировано умение применять полученные навыки для решения конкретных практических задач.
Зачтено	7	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает только основные положения дисциплины и недостаточно владеет навыками решения практических задач.
Не зачтено	0-6	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций: студент не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками либо отказывается от ответов на вопросы.

