	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень бакалавриата)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»</p>
---	--	---

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Поверка, безопасность и надежность медицинской  
техники» для обучающихся  
по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»,  
профиль "Биомедицинская инженерия", форма обучения очная на  
2023-2024 учебный год**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, собеседование.

**Примеры тестовых заданий:**

Вопросы для проверки сформированности компетенции «Готовность к участию в проведении анализа результатов проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов» (ПК-2)

1. Какой раздел не входит в дисциплину «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКЕ»

а) Расчет надежности резервированных устройств;

б) Методы повышения надежности;

**в) Материаловедение изделий;**

г) Факторы, влияющие на надежность.

2. Теория надёжности – это:

**а) наука, которая изучает закономерности влияния отказов на эффективности использования аппаратуры.**


б) наука о свойствах изделия выполняющие заданные функции, сохраняющие свои эксплуатационные функции

в) наука об отказах изделия при влиянии различных факторах

г) ни одно из вышеперечисленного

3. Под надежностью понимается свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя во времени свои характеристики в установленных пределах при определённых \_\_\_\_\_ и условиях использования, технического обслуживания, режимах хранения и транспортирования (вставьте недостающее слово).

а) ремонтах;

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень бакалавриата)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»</p>
---	--	---

**б) режимах;**

в) работах;

г) поломках.

4. Семейство случайных величин, индексированных некоторым параметром, чаще всего играющим роль времени или координаты – это определение:

**а) случайного процесса;**

б) отказа;

в) случайной последовательности;

г) характеристики работы изделия.

5. Безотказность медицинского изделия характеризуется

закономерностями возникновения \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

**а) отказов;**

б) ремонтов;

в) сбоев;

г) нормального функционирования.

6. При эксплуатации медицинского изделия интенсивность отказов за счёт ошибок в программном обеспечении:

а) непрерывно растёт;

б) непрерывно падает;


в) вначале растёт, затем падает;

г) вначале падает, затем растёт;

**д) вначале растёт, затем стабилизируется.**

7. Сбоем называется кратковременная \_\_\_\_\_ неисправность, нарушающая нормальное функционирование медицинского изделия (вставьте недостающее слово).

а) не устраняющаяся;

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень бакалавриата)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЕРКА, БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»</p>
---	--	---

**б) самоустраняющаяся.**

8. Критерий отказа это:

а) Признак или совокупность признаков работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и конструкторской документации

**б) Признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и конструкторской документации**

в) Признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, которые нигде не указываются

г) Работоспособного состояния объекта, установленное в нормативно-технической и конструкторской документации

9. Свойство элемента или системы длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при определенных условиях эксплуатации – это:

а) ремонтпригодность;

б) сохраняемость;

**в) долговечность;**

г) безотказность.

10. Состояние объекта или субъекта, при котором он способен выполнять заданную функцию с параметрами, установленными требованиями технической документации – это:

а) долговечность;

б) сбой

в) сохраняемость;

**г) работоспособность.**

**Перечень экзаменационных вопросов:**

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
---	--------------------------------------	-------------------------



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПОВЕРКА,  
БЕЗОПАСНОСТЬ И  
НАДЕЖНОСТЬ  
МЕДИЦИНСКОЙ  
ТЕХНИКИ»

1	Надежность – ключевая проблема развития техники.	ПК-9
2	Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности.	ПК-15
3	Надежность как одно из свойств качества изделий.	ПК-16
4	Зависимость эффективности систем от их надежности.	ПК-9
5	Цель и задачи изучения дисциплины.	ПК-16
6	Определение понятия надежности.	ПК-2
7	Надежность – наука об отказах. Случайность.	ПК-2
8	Математический аппарат теории надежности.	ПК-16
9	Системный подход к обеспечению надежности изделий.	ПК-6
10	Связь теории надежности с другими науками.	ПК-16



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПОВЕРКА,  
БЕЗОПАСНОСТЬ И  
НАДЕЖНОСТЬ  
МЕДИЦИНСКОЙ  
ТЕХНИКИ»

11	Отказы и их классификация.	ПК-6
12	Критерии надежности: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность.	ПК-15
13	Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий.	ПК-16
14	Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности.	ПК-9
15	Временные зависимости основных показателей надежности.	ПК-15
16	Надежность по внезапным и постепенным отказам	ПК-16
17	Классификация факторов: эксплуатационные (объективные и субъективные), конструктивно-технологические.	ПК-15
18	Результаты воздействия. Надежность и причины отказов ЭРЭ.	ПК-2
19	Зависимость надежности ЭРЭ от условий эксплуатации.	ПК-4
20	Коэффициент нагрузки ЭРЭ.	ПК-16
21	Цель расчетов надежности.	ПК-2
22	Модели для внезапных и постепенных отказов.	ПК-6
23	Модели надежности.	ПК-9
24	Виды расчетов надежности: структурный, алгоритмический, программного обеспечения, по внезапным и постепенным отказам.	ПК-16
25	Надежность теоретическая, техническая, эксплуатационная.	ПК-9



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПОВЕРКА,  
БЕЗОПАСНОСТЬ И  
НАДЕЖНОСТЬ  
МЕДИЦИНСКОЙ  
ТЕХНИКИ»

26	Структурная схема расчета надежности.	ПК-9
27	Элемент расчета надежности – ЭРН.	ПК-15
28	Соединения ЭРН: основное и резервное.	ПК-16
29	Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без резерва (аппаратура 1 типа).	ПК-16
30	Методы расчета надежности: прикидочный, ориентировочные, окончательный.	ПК-15
31	Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры ответственного назначения (аппаратура II типа).	ПК-9
32	Случайные функции и процессы, их характеристики.	ПК-4
33	Марковский случайный процесс.	ПК-15
34	Определение вероятности состояний объекта по графу переходов.	ПК-16
35	Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры.	ПК-16
36	Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа.	ПК-9
37	Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации.	ПК-15
38	Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное,	ПК-15



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПОВЕРКА,  
БЕЗОПАСНОСТЬ И  
НАДЕЖНОСТЬ  
МЕДИЦИНСКОЙ  
ТЕХНИКИ»

	технологическое.	
39	Методы резервирования.	ПК-6
40	Резервирование постоянное и замещением.	ПК-16
41	Режимы резерва. Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах.	ПК-9
42	Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий.	ПК-16
43	Отказоустойчивые вычислительные системы.	ПК-4
44	Требования к точности работы изделий. Методы расчета допусков на выходные параметры изделий.	ПК-15
45	Исходные уравнения погрешностей. Методы определения коэффициентов влияния (функций чувствительности).	ПК-16
46	Вероятностный метод расчета допусков.	ПК-2
47	Учет влияния факторов при расчете допусков.	ПК-9
48	Методы достижения точности работы электрических цепей.	ПК-4
49	Динамическая точность изделий, ее расчет и моделирование методом статистических испытаний.	ПК-6
50	Параметрическая надежность.	ПК-16



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПОВЕРКА,  
БЕЗОПАСНОСТЬ И  
НАДЕЖНОСТЬ  
МЕДИЦИНСКОЙ  
ТЕХНИКИ»

51	Обобщенный закон надежности	ПК-6
52	Постановка задач оптимизации.	ПК-15
53	Оптимальное соотношение надежности и стоимости.	ПК-15
54	Распределение надежности системы по элементам.	ПК-16
55	Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования.	ПК-9
56	Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП	ПК-4

Рассмотрено на заседании кафедры биотехнических систем и технологий, протокол № 11 от «4» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой

С.А.Безбородов