

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Проверка, безопасность и надежность медицинской техники»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия
(бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н):

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования	3-1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Какая совокупность характеристик описывает средство измерений? 1) техническое средство 2) предназначенное для измерений 3) имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики 4) примерная оценка состояния 5) диагностика и ремонт 6) цена ремонта	1) техническое средство 2) предназначенное для измерений 3) имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики. Какое понятие содержит совокупность	средство измерений	да	да	нет

			перечисленных правил?				
--	--	--	-----------------------	--	--	--	--

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики;	у-1 Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Введение в дисциплину	1. Выбор одного	Выберите три верных ответа из шести. Как по	1) совокупные измерения	да	да	нет

	Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	правильного ответа	способу получения результатов делятся измерения? 1) совокупные измерения 2) прямые измерения 3) косвенные измерения 4) сравнение 5) построение диаграмм 6) таблицы	2) прямые измерения 3) косвенные измерения			
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Измерение, выполненное один раз. Например, измерение конкретного момента времени по часам. Измерения используют, когда условия измерений не позволяют провести повторные измерения. Как называется измерение (по числу измерений)?	однократное	нет	нет	да

ОПК-2.1.1. Знает экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен	ОПК-2.1.1. Знает экономические, экологические,	з-1. Знает экономические, экологические,

осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;	интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
---	---	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Какие шкалы предназначены для технических измерений 1) шкалы наименований 2) шкалы порядка 3) шкалы отношений 4) шкалы здоровья 5) диаграммы 6) графики	1) шкалы наименований 2) шкалы порядка 3) шкалы отношений	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Измерение, при котором искомое значение физической величины находят непосредственно из	прямое	да	да	нет

			опытных данных, без промежуточных расчётов или преобразований (косвенное). При таком методе измеряемая величина сравнивается с мерой непосредственно или с помощью измерительных приборов. Какое измерение подходит под описание?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-2.2.1. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	ОПК-2.2.1. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	у-1. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы измерений метрологических характеристик существуют в метрологии? 1) статическое измерение 2) косвенное измерение 3) прямое измерение 4) ремонт 5) оценка состояния 6) шкала средства измерений	1) статическое измерение 2) косвенное измерение 3) прямое измерение	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Измерение, при котором искомое значение физической величины определяют на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, которые получают в результате прямых измерений. Какое измерение подходит под описание?	косвенное	да	да	нет

ОПК-3.1.1. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.	ОПК-3.1.1. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств;	з-1. Знает методы обработки и представления данных, в том числе с использованием цифровых средств

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Какая совокупность характеристик описывает средство измерений? 1) техническое средство 2) предназначенное для измерений 3) имеющее нормированные (установленные)	1) техническое средство 2) предназначенное для измерений 3) имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики	да	да	нет

			метрологические характеристики 4) оценка состояния 5) диагностика и ремонт 6) цена ремонта				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики. Какое понятие содержит совокупность перечисленных правил?	средство измерений	да	да	нет

ОПК-3.2.1. Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.	ОПК-3.2.1. Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств;	у-1. Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов в том числе с использованием цифровых средств

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Сформируйте совокупность правил, для комплекса программного обеспечения СУБД, который обеспечивает 1) моделирование 2) создание, управление 3) хранение, модификацию, 4) извлечение и защиту 5) рисование 6) минимизацию	2) создание, управление, 3) хранение, модификацию, 4) извлечение и защиту	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Комплекс программного обеспечения, который обеспечивает создание, управление, хранение, модификацию, извлечение и защиту данных в базах данных. Какую аббревиатуру носит данный комплекс?	СУБД	да	да	нет

ОПК-4.1.1. Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-4.1.1. Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;	3-1. Знает основные инструменты и методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Как по способу получения результатов делятся измерения? 1) совокупные измерения 2) прямые измерения 3) косвенные измерения 4) сравнение 5) построение диаграмм 6) таблицы	1) совокупные измерения 2) прямые измерения 3) косвенные измерения	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Измерение, выполненное один раз. Например, измерение	однократное	да	да	нет

			конкретного момента времени по часам. Измерения используют, когда условия измерений не позволяют провести повторные измерения. Как называется измерение (по числу измерений)?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-4.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-4.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;	у-1. Умеет использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	---	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

	(модуль)				ТК	СР	ПА
8.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Принять решение какие виды документов относятся к технической документации, предназначенной для использования на различных стадиях жизненного цикла медицинского изделия? 1) конструкторской 2) программной 3) технологической 4)художественной 5)классической 6)исторической	1) конструкторской 2) программной 3) технологической	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Комплекс регламентированных нормативной, технической, эксплуатационной документацией мероприятий и операций по поддержанию и восстановлению работоспособности или исправности МИ при их использовании по назначению,	техническое обслуживание	да	да	нет

			предусмотренному изготовителем (производителем). Принять решение, какое понятие содержит совокупность перечисленных задач?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-4.3.1. Владеет навыком применения комплекса современных информационных технологий при разработке и обслуживании биотехнических систем и медицинских изделий с обеспечением выполнения при этом требований информационной безопасности;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-4.3.1. Владеет навыком применения комплекса современных информационных технологий при разработке и обслуживании биотехнических систем и медицинских изделий с обеспечением выполнения при этом требований информационной безопасности;	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения комплекса современных информационных технологий при разработке и обслуживании биотехнических систем и медицинских изделий с обеспечением выполнения при этом требований информационной безопасности

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Какая совокупность причин может быть основанием для отказа в ТО?	1) нарушение требований нормативно-технической документации по	да	да	нет

	Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий		1) нарушение требований нормативно-технической документации по установке, размещению и вводу в эксплуатацию МИ 2) достижение МИ предельного состояния 3) истечение назначенного срока эксплуатации МИ и/или отсутствие разрешительных документов, продлевающих сроки эксплуатации 4) отсутствие инженера на рабочем месте 5) отсутствие метролога на рабочем месте 6) большие габариты изделия	установке, размещению и вводу в эксплуатацию МИ 2) достижение МИ предельного состояния 3) истечение назначенного срока эксплуатации МИ и/или отсутствие разрешительных документов, продлевающих сроки эксплуатации			
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Оборудование, техника или система прошли техническое обслуживание, находятся в исправном состоянии и соответствуют установленным требованиям. Запись в	рабочее	да	да	нет

			журнале фиксирует факт проведения работ и подтверждает её исправность и безопасность эксплуатации. Принять решение, какое состояние указать в журнале то?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-1.1.1. Знает современные инструменты и методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий.	ПК-1.1.1. Знает современные инструменты и методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям;	з-1. Знает современные инструменты и методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
10.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины,	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Причины, по которым не подлежат ТО МИ?	1) не зарегистрированные в установленном порядке (за	да	да	нет

	основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий		1) не зарегистрированные в установленном порядке (за исключением систем медицинских газов) 2) достигнувшие предельного состояния 3) на которые оформлены (выданы владельцу, заказчику) документы, отражающие факты нарушений требований нормативно- технической документации, без устранения которых безопасная эксплуатация МИ невозможна 4) отсутствие инженера на рабочем месте 5) отсутствие метролога на рабочем месте 6) большие габариты изделия	исключением систем медицинских газов) 2) достигнувшие предельного состояния 3) на которые оформлены (выданы владельцу, заказчику) документы, отражающие факты нарушений требований нормативно- технической документации, без устранения которых безопасная эксплуатация МИ невозможна			
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Процедура, которая позволяет установить, соответствует ли средство измерений установленным требованиям, и определить его метрологические	Калибровка	да	да	нет

			параметры не проводя поверку. Какое понятие содержит совокупность перечисленных задач?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-1.2.1. Умеет применять комплекс современных инструментов поиска и анализа информации в рамках методологически корректной формализации технических требований к медицинским изделиям;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий.	ПК-1.2.1. Умеет применять комплекс современных инструментов поиска и анализа информации в рамках методологически корректной формализации технических требований к медицинским изделиям;	у-1. Умеет применять комплекс современных инструментов поиска и анализа информации в рамках методологически корректной формализации технических требований к медицинским изделиям

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
11.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход	1. Выбор одного правильного ответа	Какие виды работ включает в себя система ТО МИ на этапах жизненного цикла? 1) периодическое ТО 2) внеплановое ТО 3) КТС 4) создание макета изделия	1) периодическое ТО 2) внеплановое ТО 3) КТС	да	да	нет

	к обеспечению надежности изделий		5)научные исследования 6)публикация в журнале				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Документ, который фиксирует выявленные недостатки, повреждения или неисправности объекта основных средств в учреждениях здравоохранения (Медицинского оборудования, материалов и др.). Служит основанием для планирования и обоснования необходимости проведения ремонтных работ, определения их объёмов, а также планирования закупки необходимых материалов, работ и услуг. Какой документ фиксирует выявленные недостатки?	дефектная ведомость	да	да	нет

ПК-3.1.1. Знает инструменты и методы, необходимые для контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения;

Результаты освоения ОП	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

(компетенции)		
ПК-3. Способность к полному контролю всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения.	ПК-3.1.1. Знает инструменты и методы, необходимые для контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения;	3-1. Знает инструменты и методы, необходимые для контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
12.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Какие перечислены виды технического обслуживания? 1) плановое техническое обслуживание 2) неплановое техническое обслуживание 3) комплексное техническое обслуживание 4)ремонт 5)наладка 6)монтаж	1) плановое техническое обслуживание 2) неплановое техническое обслуживание 3) комплексное техническое обслуживание	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Плановое техническое обслуживание, выполняемое через установленные в документации значения	периодическое	да	да	нет

			наработки или интервалы времени? Какое понятие содержит совокупность перечисленных задач?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-3.2.1. Умеет применять комплекс современных инструментов и методов контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способность к полному контролю всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения.	ПК-3.2.1. Умеет применять комплекс современных инструментов и методов контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения;	у-1. Умеет применять комплекс современных инструментов и методов контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
13.	Модуль 1. Введение в дисциплину Модульная единица 1. Предмет дисциплины, основные понятия Модуль 2. Определение понятия надежности Модуль 3. Системный подход к обеспечению надежности изделий	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Принять решение какие виды документов относятся к технической документации, предназначенной для использования на различных стадиях жизненного цикла медицинского изделия? 1) конструкторской	1) конструкторской 2) программной 3) технологической	да	да	нет

			2) программной 3) технологической 4)художественной 5)классической 6)исторической				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Комплекс регламентированных нормативной, технической, эксплуатационной документацией мероприятий и операций по поддержанию и восстановлению работоспособности или исправности МИ при их использовании по назначению, предусмотренному изготовителем (производителем). Принять решение, какое понятие содержит совокупность перечисленных задач?	техническое обслуживание	да	да	нет

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1 Надежность – ключевая проблема развития техники.

2 Исторический обзор возникновения и решения проблемы надежности.

- 3 Надежность как одно из свойств качества изделий.
- 4 Зависимость эффективности систем от их надежности.
- 5 Цель и задачи изучения дисциплины.
- 6 Определение понятия надежности.
- 7 Надежность – наука об отказах. Случайность.
- 8 Математический аппарат теории надежности.
- 9 Системный подход к обеспечению надежности изделий.
- 10 Связь теории надежности с другими науками.
- 11 Отказы и их классификация.
- 12 Критерии надежности: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность.
- 13 Показатели надежности для неремонтируемых и ремонтируемых изделий.
- 14 Вероятностные и статистические соотношения для определения показателей надежности.
- 15 Временные зависимости основных показателей надежности.
- 16 Надежность по внезапным и постепенным отказам
- 17 Классификация факторов: эксплуатационные (объективные и субъективные), конструктивнотехнологические.
- 18 Результаты воздействия. Надежность и причины отказов ЭРЭ.
- 19 Зависимость надежности ЭРЭ от условий эксплуатации.
- 20 Коэффициент нагрузки ЭРЭ.
- 21 Цель расчетов надежности.
- 22 Модели для внезапных и постепенных отказов.
- 23 Модели надежности.
- 24 Виды расчетов надежности: структурный, алгоритмический, программного обеспечения, по внезапным и постепенным отказам.
- 25 Надежность теоретическая, техническая, эксплуатационная.
- 26 Структурная схема расчета надежности.
- 27 Элемент расчета надежности – ЭРН.
- 28 Соединения ЭРН: основное и резервное.
- 29 Расчет надежности неремонтируемой аппаратуры без резерва (аппаратура I типа).
- 30 Методы расчета надежности: прикидочный, ориентировочные, окончательный.
- 31 Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры ответственного назначения (аппаратура II типа).
- 32 Случайные функции и процессы, их характеристики.
- 33 Марковский случайный процесс.
- 34 Определение вероятности состояний объекта по графу переходов.
- 35 Расчет надежности ремонтируемой нерезервированной аппаратуры.

- 36 Определение среднего времени работы аппаратуры до отказа.
- 37 Методы повышения надежности при проектировании, производстве и эксплуатации.
- 38 Избыточность. Резервирование: функциональное, структурное, технологическое.
- 39 Методы резервирования.
- 40 Резервирование постоянное и замещением.
- 41 Режимы резерва. Расчеты надежности при различных методах, способах и режимах резерва, по графу переходов и дереву отказов, в динамическом и стационарных режимах.
- 42 Расчет среднего времени безотказной работы резервированных изделий.
- 43 Отказоустойчивые вычислительные системы.
- 44 Требования к точности работы изделий. Методы расчета допусков на выходные параметры изделий.
- 45 Исходные уравнения погрешностей. Методы определения коэффициентов влияния (функций чувствительности).
- 46 Вероятностный метод расчета допусков.
- 47 Учет влияния факторов при расчете допусков.
- 48 Методы достижения точности работы электрических цепей.
- 49 Динамическая точность изделий, ее расчет и моделирование методом статистических испытаний.
- 50 Параметрическая надежность.
- 51 Обобщенный закон надежности.
- 52 Постановка задач оптимизации.
- 53 Оптимальное соотношение надежности и стоимости.
- 54 Распределение надежности системы по элементам.
- 55 Оптимизация структуры сложных систем: определение оптимального числа участков резервирования, прямая и обратная задачи оптимального резервирования.
- 56 Оптимизация электрической нагрузки и допусков на параметры ЭРЭ. Оптимизации профилактических работ. Оптимизация ЗИП

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Поверка, безопасность и надежность медицинской техники

бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Клиническая инженерия

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет №1

1. Распределение надежности системы по элементам.
2. Обобщенный закон надежности

Заведующий кафедрой

С.А. Безбородов

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России

Рассмотрено на заседании кафедры клинической инженерии и технологий искусственного интеллекта, протокол от «19» мая 2026г. № 10.

Заведующий кафедрой



С.А. Безбородов