

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Биотехнические системы медицинского назначения»
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) (ЗУН):

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(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

1.	Модуль 1. Введение. Классификация биотехнических систем (БТС) медицинского назначения. Системы диагностики. Модульная единица 1.1 Краткий обзор истории, современного состояния и перспектив развития круга проблем биомедицинской инженерии. Модульная единица 1.2 Технические средства в системе здравоохранения Модульная единица 1.3. Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения. Модульная единица 1.4. Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем Модульная единица 1.5. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма Модульная единица 1.6. Диагностические приборы и	1. Выбор одного правильного ответа	Какой метод лечения основан на воздействии на организм постоянным током низкого напряжения? а) УВЧ-терапия б) Гальванизация и электрофорез в) КВЧ-терапия г) ДМВ-терапия	б) Гальванизация и электрофорез	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется аппарат для искусственной вентиляции легких?	ИВЛ	да	нет	да

системы для исследования неэлектрической активности организма Модуль 2. Лабораторное и физиотерапевтическое оборудование, хирургические и реабилитационные БТС Модульная единица 2.1. БТС для лабораторного анализа. Модульная единица 2.2 БТС для физиотерапии. Модульная единица 2.3 БТС в интроскопии. Модульная единица 2.4. БТС в хирургии Модульная единица 2.5. БТС в реабилитации и восстановлении утраченных функций организма. Модульная единица 2.6. Перспективы дальнейшего исследования БТС						
--	--	--	--	--	--	--

ПК 1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность к формализации комплекса технических требований к медицинским изделиям на основании	ПК 1.2.1 Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и	н-1 Владеет практическими навыками использования комплекса средств и методов, позволяющих формализовать технические

современных методов проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий	зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий, представлять информацию в систематизированном виде и использовать ее для создания методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	требования к медицинским изделиям в практических условиях с заданной степенью конкретизации
--	---	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Введение. Классификация биотехнических систем (БТС) медицинского назначения. Системы диагностики. Модульная единица 1.1 Краткий обзор истории, современного состояния и перспектив развития круга проблем биомедицинской инженерии.	1. Выбор одного правильного ответа	Какой метод функциональной диагностики основан на регистрации электрических потенциалов сердца? а) Реография б) Пульсометрия в) Электрокардиография (ЭКГ) г) Хроматография	в) Электрокардиография (ЭКГ)	да	да	нет
	Модульная единица 1.2 Технические средства в системе здравоохранения	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод диагностики использует ультразвуковые волны	УЗИ	да	нет	да

	Модульная единица 1.3. Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения. Модульная единица 1.4. Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем Модульная единица 1.5. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма Модульная единица 1.6. Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма Модуль 2. Лабораторное и физиотерапевтическое оборудование, хирургические и реабилитационные БТС Модульная единица 2.1. БТС для лабораторного анализа. Модульная единица 2.2 БТС для физиотерапии. Модульная единица 2.3 БТС в интроскопии.		для визуализации внутренних органов?				
--	---	--	---	--	--	--	--

	Модульная единица 2.4. БТС в хирургии Модульная единица 2.5. БТС в реабилитации и восстановлении утраченных функций организма. Модульная единица 2.6. Перспективы дальнейшего исследования БТС						
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий;	3-1. Знает инструменты и методы, необходимые для контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Введение. Классификация биотехнических систем (БТС)	1. Выбор одного	Какой прибор используется для разделения смеси	б) Хроматограф	да	да	нет

	медицинского назначения. Системы диагностики. Модульная единица 1.1 Краткий обзор истории, современного состояния и перспектив развития круга проблем биомедицинской инженерии.	правильного ответа	веществ на компоненты на основе их физико-химических свойств? а) Фотометр б) Хроматограф в) УЗИ-сканер г) Аппарат ИВЛ				
	Модульная единица 1.2 Технические средства в системе здравоохранения Модульная единица 1.3. Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы БТС, их характеристика, области применения. Модульная единица 1.4. Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем Модульная единица 1.5. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма Модульная единица 1.6. Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма	2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется система, предназначенная для замещения утраченных функций организма человека?	Биотехническая	да	нет	да

Модуль 2. Лабораторное и физиотерапевтическое оборудование, хирургические и реабилитационные БТС Модульная единица 2.1. БТС для лабораторного анализа. Модульная единица 2.2 БТС для физиотерапии. Модульная единица 2.3 БТС в интроскопии. Модульная единица 2.4. БТС в хирургии Модульная единица 2.5. БТС в реабилитации и восстановлении утраченных функций организма. Модульная единица 2.6. Перспективы дальнейшего исследования БТС						
--	--	--	--	--	--	--

ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность к оценке технологичности конструкторских решений и к разработке технологических процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического	ПК-2.2.1 Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий с разработкой и исследованием новых способов и	у-1 Умеет применять комплекс современных инструментов и методов контроля всех этапов жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения

обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	принципов создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Введение. Классификация биотехнических систем (БТС) медицинского назначения. Системы диагностики. Модульная единица 1.1 Краткий обзор истории, современного состояния и перспектив развития круга проблем биомедицинской инженерии. Модульная единица 1.2 Технические средства в системе здравоохранения Модульная единица 1.3. Принципы и виды классификации БТС, Основные структурные схемы	1. Выбор одного правильного ответа	Какой показатель характеризует способность человека-оператора переключаться между задачами? а) Память б) Селективность внимания в) Переключаемость внимания г) Устойчивость внимания	в) Переключаемость внимания	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой анализ используется для оценки устойчивости систем управления биотехническими системами?	Анализ устойчивости	да	нет	да

	БТС, их характеристика, области применения. Модульная единица 1.4. Организация диагностических исследований, общие принципы построения диагностических аппаратов и систем Модульная единица 1.5. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма Модульная единица 1.6. Диагностические приборы и системы для исследования неэлектрической активности организма Модуль 2. Лабораторное и физиотерапевтическое оборудование, хирургические и реабилитационные БТС Модульная единица 2.1. БТС для лабораторного анализа. Модульная единица 2.2 БТС для физиотерапии. Модульная единица 2.3 БТС в интроскопии. Модульная единица 2.4. БТС в хирургии Модульная единица 2.5. БТС в реабилитации и						
--	--	--	--	--	--	--	--

восстановлении утраченных функций организма. Модульная единица 2.6. Перспективы дальнейшего исследования БТС						
--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Общие принципы функционирования организма с позиций разработки биотехнических систем.
2. Общие принципы объединения отдельных клеток, тканей и органов в единое целое - организм. Понятия корреляции, регуляции, саморегуляции, самоорганизации. Общие положения теории функциональных систем.
3. Общие структурно-технологические особенности БТС для проведения лечебных воздействий
4. Основные принципы регуляции физиологических функций в организме.
5. Нервная регуляция. Соматический и вегетативный отделы нервной системы. Морфофункциональная организация гуморально-гормонального канала регуляции
6. Общие структурно-технологические особенности БТС для диагностики
7. Расскажите об особенностях структуры материалов, используемых в БТС при протезировании и реконструкции тканей и органов организма человека.
8. Техничко-технологическое обеспечение лабораторных исследований медико-биологического профиля с учетом специфики Волгоградской области
9. Классификации медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению. Классификация медицинской техники по медицинскому использованию.
10. Критерии оценки эффективности медицинской аппаратуры. Типовая структурная схема медицинского прибора. Основные технические характеристики медицинского прибора.
11. Роль и место ВолгГМУ в структуре управления технологическим обеспечением здравоохранения в Волгоградской области
12. Историческая хронология создания медицинских приборов.
13. Диагностические медицинские приборы.
14. Измерение электрофизиологических показателей. Показатели прямого измерения
15. Показатели преобразовательного измерения. Показатели косвенного измерения.
16. Электромиографы и электронейромиографы.
17. Электрокардиографы.
18. Электроэнцефалографы.

19. Средства визуализации внутренних органов человека. Используемые частотные диапазоны. Характеристики изображений. Рентгеноскопическая аппаратура.
20. Рентгеновские реконструктивные томографы.
21. Приборы для ультразвуковых исследований.
22. Терапевтическая аппаратура.
23. Типы терапевтической аппаратуры. Используемые диапазоны частот.
24. Лечение постоянным током. Аппараты для гальванизации и электрофореза. Низкочастотные аппараты.
25. Электростимуляторы. Кардиостимуляторы. Дефибрилляторы.
26. Высокочастотные аппараты для УВЧ-терапии, ДМВ-терапии, СМВ-терапии и КВЧ-терапии.
27. Оборудование клинической лаборатории.
28. Основные подразделения клинической лаборатории.
29. Требования к оборудованию клинической лаборатории. Фотометрические приборы и системы. Приборы для хроматографии.
30. Расскажите о биотехнических системах, используемых для мониторинга за состоянием больных.
31. Укажите особенности устройства, эксплуатации БТС используемых для медицинского мониторинга.
32. Расскажите о видах медицинского мониторинга, применяемого в здравоохранении.
33. Расскажите о особенностях выполнения, мониторинга с использованием БТС.
34. Расскажите о специфике применения БТС в реанимации и анестезиологии.
35. Расскажите об информационно-измерительных и управляющих БТС медицинского назначения, применяемых в хирургии, гинекологии и травматологии.
36. Дайте классификацию БТС.
37. Укажите основные структурные схемы характеристики их работы.
38. Расскажите о БТС используемых в терапии.
39. Расскажите о особенностях применения БТС в зависимости от возраста и заболевания больных.
40. В чем состоит отличие живых систем от неживых.
41. Укажите виды информационного обмена, существующие в живых и неживых системах.
42. Дайте понятие информации и как она используется в БТС.
43. Расскажите о биологических системах, существующих в природе.
44. В чем выражаются особенности функционирования живых систем в зависимости от типа их организации.
45. Расскажите об особенностях структуры материалов, используемых в БТС при протезировании и реконструкции тканей и органов организма человека.
46. Расскажите, как Вы представляете искусственные органы с точки зрения инженерной физиологии.
47. Что такое инженерно-техническое восстановление нарушенных гомеостатических и метаболических функций организма.
48. Какие существуют технические средства доставки веществ в организм извне к органам и тканям внутри организма.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Логика

Бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) «Клиническая инженерия»

Учебный год: 2026-2027

Экзаменационный билет №1

Экзаменационные вопросы:

- 1 Критерии оценки эффективности медицинской аппаратуры. Типовая структурная схема медицинского прибора. Основные технические характеристики медицинского прибора.
- 2 Общие структурно-технологические особенности БТС для диагностики
- 3 Укажите особенности устройства, эксплуатации БТС используемых для медицинского мониторинга.

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