

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Информационно-измерительные системы и комплексы»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе
12.04.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия
(магистратура),
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 методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.1. Знает ПК-1.1.1 Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей, создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	з-1. Знает методы анализа и оценки современных научных и практических данных, методы исследований и методы создания математических и компьютерных моделей информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	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 в информационно-измерительные системы и комплексы. Обобщенная структура информационно-измерительных систем. Математические модели объектов исследования. Модуль 2. Применение операционных усилителей для проектирования узлов биотехнических систем медицинского назначения. Специальные узлы биотехнических систем медицинского назначения	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие методы относятся к анализу и оценке современных научных и практических данных? 1) статистический анализ данных 2) работа с электронными библиотеками 3) профилактика заболеваний 4) математические моделирование 5) лечение пациентов 6) клинические испытания	1) статистический анализ данных 2) работа с электронными библиотеками 4) математические моделирование	да	нет	да
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой подход позволяет создавать виртуальные аналоги биомедицинских систем для исследований?	компьютерное моделирование	да	нет	да

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 анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий и к выбору по результатам такого анализа методов и программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, к выбору методики обработки результатов исследований с целью создания инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.2. Умеет 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	у-1. Умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации, по разработке информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	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 в информационно-измерительные системы и комплексы. Обобщенная структура информационно-измерительных систем. Математические модели объектов исследования.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных действий относятся к корректным методам анализа и систематизации научно-технической информации?	2) сравнение метрологических характеристик отечественных и зарубежных аналогов биотехнической системы с построением сводной таблицы	да	нет	да

	Модуль 2. Применение операционных усилителей для проектирования узлов биотехнических систем медицинского назначения. Специальные узлы биотехнических систем медицинского назначения		1) формирование обзора только из реферативных баз данных без проверки полнотекстовых источников 2) сравнение метрологических характеристик отечественных и зарубежных аналогов биотехнической системы с построением сводной таблицы 3) критическая оценка зарубежного опыта с учетом различий в клинических протоколах и нормативной базе 4) механический перевод иностранных статей без адаптации выводов к условиям отечественного здравоохранения 5) составление матрицы поиска с использованием ключевых слов по разделам: «биотехническая система», «медицинское изделие», «метод эксперимента» 6) исключение из анализа всех источников старше 5 лет без оценки их фундаментальной ценности	3) критическая оценка зарубежного опыта с учетом различий в клинических протоколах и нормативной базе 5) составление матрицы поиска с использованием ключевых слов по разделам: «биотехническая система», «медицинское изделие», «метод эксперимента»			
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Инженер умеет проводить поиск и анализ научно-технической информации по разработке информационно-	матрица решений	да	нет	да

			измерительных систем в области биомедицинских измерений. В рамках этой работы он изучает зарубежный опыт создания многоканальной системы измерения артериального давления без манжеты. После анализа 20 источников он составляет таблицу, где по вертикали — типы датчиков (тензометрический, оптический, ультразвуковой), а по горизонтали — зарубежные лаборатории. Каждая ячейка содержит один вывод: применим / не применим для портативного медицинского изделия. На основе этой таблицы он принимает решение использовать ультразвуковой датчик и разрабатывает программу экспериментальной верификации. Как называется такой формат систематизации информации				
--	--	--	---	--	--	--	--

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. Знает ПК-2.1.1 Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем, и медицинских изделий	з-1. Знает методы разработки и исследования способов и принципов создания технологий производства и технического обслуживания информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	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 в информационно-измерительные системы и комплексы. Обобщенная структура информационно-измерительных систем. Математические модели объектов исследования. Модуль 2. Применение операционных усилителей для проектирования узлов биотехнических систем медицинского назначения. Специальные узлы биотехнических систем медицинского назначения	1. Установите соответствие	Соотнесите этап жизненного цикла медицинского изделия с соответствующим методом или принципом его обеспечения Этап жизненного цикла медицинского изделия: 1. производство многоканальной измерительной системы 2. техническое обслуживание в процессе эксплуатации 3. ремонт после отказа в полевых условиях	производство многоканальной измерительной системы – метод потоковой сборки с поэтапным контролем качества каждого канала измерения перед объединением в систему техническое обслуживание в процессе эксплуатации – принцип трассируемости (прослеживаемости) – каждый компонент должен иметь уникальный идентификатор и историю	да	нет	да

			Принципе обеспечения: А. принцип трассируемости (прослеживаемости) – каждый компонент должен иметь уникальный идентификатор и историю калибровок Б. метод потоковой сборки с поэтапным контролем качества каждого канала измерения перед объединением в систему В. принцип «горячей замены» – возможность замены платы или датчика без выключения всей системы и без потери критических данных пациента	калибровок ремонт после отказа в полевых условиях – принцип «горячей замены» – возможность замены платы или датчика без выключения всей системы и без потери критических данных пациента			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется стратегия обслуживания, при которой замена компонентов проводится на основе прогноза их остаточного ресурса, рассчитанного по статистическим данным об отказах аналогичных узлов в информационно-измерительных системах биомедицинского назначения?	предиктивное обслуживание	да	нет	да

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 обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-2.2. Умеет 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	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания информационно-измерительных систем в области биомедицинских измерений.

№	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 в информационно-измерительные системы и комплексы. Обобщенная структура информационно-измерительных систем. Математические модели объектов исследования. Модуль 2. Применение операционных усилителей для проектирования узлов биотехнических систем медицинского назначения. Специальные узлы	1. Установите соответствие	Соотнесите тип инновационной технологии с её описанием Тип технологии: 1. технология «сухого» контакта для биопотенциалов 2. способ удалённого автоматизированного технического обслуживания 3. принцип модульной реконфигурации при производстве	технология «сухого» контакта для биопотенциалов – инновационная технология производства электродов, не требующая нанесения геля и позволяющая регистрировать ЭКГ через одежду способ удалённого автоматизированного технического обслуживания – новый принцип создания технологии обслуживания, при котором система каждые	да	нет	да

	биотехнических систем медицинского назначения		Описание: А. новый принцип создания технологии обслуживания, при котором система каждые 24 часа автоматически проводит внутренний тест всех измерительных каналов и отправляет отчёт по Wi-Fi Б. инновационная технология производства электродов, не требующая нанесения геля и позволяющая регистрировать ЭКГ через одежду В. способ создания биотехнической системы, при котором пользователь может самостоятельно менять измерительные модули без пайки и специального инструмента	24 часа автоматически проводит внутренний тест всех измерительных каналов и отправляет отчёт по Wi-Fi принцип модульной реконфигурации при производстве – способ создания биотехнической системы, при котором пользователь может самостоятельно менять измерительные модули без пайки и специального инструмента			
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Технолог по производству нейростимуляторов умеет осуществлять поиск и анализ имеющихся технологий производства биотехнических систем и медицинских изделий, а также разрабатывать новые технологии с исследованием новых способов и принципов создания инновационных технологий. При анализе имеющихся технологий производства информационно-	низкотемпературная пайка	да	нет	да

			измерительных систем в области биомедицинских измерений (например, систем для функциональной МРТ) он обнаружил, что традиционная технология сборки электронных модулей использует пайку при 260°C, что для имплантируемых устройств критично — часть прецизионных компонентов выходит из строя после нагрева. Специалист предложил инновационный принцип создания технологии производства: использовать низкотемпературную сплавную пасту (плавление при 140°C) с одновременной защитой компонентов азотной атмосферой. Это позволило исключить термическое повреждение чувствительных элементов. Как называется этот новый способ пайки, применяемый при производстве биотехнических систем?				
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Информационные измерительные системы (ИИС), основные определения, отличия от других систем.
2. Обобщенная структура информационно-измерительных систем

3. Назначение и основные функции измерительных информационных систем
4. Этапы обработки измерительной информации в ИИС: преобразование, хранение, обмен, управление информационными процессами.
5. Модели ИИС и ее компонентов особенности их применения. Аналитическая модель.
6. Модели ИИС и ее компонентов особенности их применения. Динамическая модель.
7. Модели ИИС и ее компонентов особенности их применения. Имитационная модель.
8. Специальные узлы измерительных информационных систем.
9. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Детекторы присутствия и движения объектов.
10. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики электрических и магнитных величин.
11. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики химического состава и концентраций
12. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики радиоактивного излучения.
13. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Бесконтактные датчики координат.
14. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Локационные датчики.
15. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики влажности.
16. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики силы.
17. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики давления
18. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики световых излучений.
19. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики температуры
20. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Акустические датчики
21. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики скорости и ускорения.
22. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Разновидности, характеристики, применение. Датчики расхода
23. Узлы нормализации и кондиционирования сигналов в ИИС. Усилители и фильтры.
24. Коммутаторы и мультиплексоры в ИИС.

- 25. Аналого-цифровые преобразователи в ИИС.
- 26. Цифро-аналоговые преобразователи в ИИС.
- 27. Микроконтроллеры и сигнальные процессоры в ИИС.
- 28. Узлы связи и телеметрии в ИИС.

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 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



С.А. Безбородов