

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Конструкционные и биоматериалы»
для обучающихся 2026 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):

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 свойства конструкционных и биоматериалов, учет которых необходим для формализации технических требований к медицинским изделиям

№	Раздел дисциплины,	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	формирующий данный ЗУН (модуль)				предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах. Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма. Модуль 3. Основные вопросы имплантации.	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Виды биоактивных каркасов это 1) биоактивные полимерные пористые каркасы 2) биоактивные композитные каркасы. 3) биокерамика 4) Электронные микросхемы 5) живые ткани 6) гидрогели	1) биоактивные полимерные пористые каркасы 2) биоактивные композитные каркасы. 3) биокерамика	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Пористые структуры, изготовленные из биоактивных керамических материалов, которые способны взаимодействовать с живыми тканями. Какой материал содержит совокупность перечисленных характеристик?	биокерамика	да	да	нет

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 о свойствах конструкционных и биоматериалов

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах. Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма. Модуль 3. Основные вопросы	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Перечислите совокупность методов изготовления биоактивных каркасов	1) 3D-печать 2) плазменная обработка 3) литьё в форму	да	да	нет

	имплантации		1) 3D-печать 2) плазменная обработка 3) литьё в форму 4) нанесение красителя 5) печать на бумажных носителях 6) агенезия				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Природные и синтетические материалы, которые в виде медицинских изделий или препаратов функционируют в контакте с живыми тканями, органами и организмами и взаимодействуют с ними. Они предназначены для создания изделий (протезов), устройств и препаратов, применяемых в медицине. Какой вид материалов содержит совокупность перечисленных свойств?	биоматериалы	нет	нет	да

ПК-2.1.1 Знает современные инструменты и методы, необходимые для разработке, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способность к разработке, внедрению и контролю технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий.	ПК-2.1.1 Знает современные инструменты и методы, необходимые для разработке, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий;	3-1. Знает свойства конструкционных и биоматериалов, учет которых необходим для разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах. Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма. Модуль 3. Основные вопросы имплантации	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Виды имплантов это 1) дентальный имплантат 2) внутрикостные имплантаты 3) искусственные суставы 4) слуховые аппараты 5) стимуляторы 6) массажёры	1) дентальный имплантат 2) внутрикостные имплантаты 3) искусственные суставы	да	да	нет

		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Класс изделий медицинского назначения, используемых для вживления в организм. Они могут быть в роли протезов (заменителей отсутствующих органов) или в качестве идентификатора Какое понятие содержит совокупность перечисленных свойств?	имплант	да	да	нет

ПК-2.2.1 Умеет применять комплекс современных инструментов и способов разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий;

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способность к разработке, внедрению и контролю технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий	ПК-2.2.1 Умеет применять комплекс современных инструментов и способов разработки, внедрения и контроля технологических процессов производства и испытаний медицинских изделий и технологий;	у-1. Умеет применять комплекс современных инструментов и способов контроля состояния конструкционных и биоматериалов

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Введение. Понятие	1. Выбор	Выберите три верных	1) Экспериментов на	да	да	нет

	о живых и неживых материалах. Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма. Модуль 3. Основные вопросы имплантации	одного правильного ответа	ответа из шести. Сформируйте совокупность способов, для оценки эффективности биоактивных каркасов: 1) Экспериментов на животных 2) Оценки биосовместимости in vivo. 3) Проведение клинических испытаний 4) визуальный осмотр без дополнительных исследований 5) измерение механической прочности 6) оценка растворения в воде	животных 2) Оценки биосовместимости in vivo. 3) Проведение клинических испытаний			
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Конструкция, которая в ходе операции устанавливается в кость челюсти и замещает корни зубов, а также является опорой при протезировании. Внутрикостные имплантаты — по форме напоминают натуральный корень зуба, устанавливаются в	Дентальный имплант	да	да	нет

			челюстную кость. Какое название у данного вида имплантов?				
--	--	--	--	--	--	--	--

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 (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-3.1.1 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 состояния конструктивных и биоматериалов на всех этапах 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
5.	Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах. Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма. Модуль 3. Основные вопросы имплантации	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Виды биоактивных каркасов это 1) биоактивные полимерные пористые каркасы 2) биоактивные композитные каркасы.	1) биоактивные полимерные пористые каркасы 2) биоактивные композитные каркасы. 3) биокерамика	да	да	нет

			3) биокерамика 4) схемы 5) живые ткани 6) гидрогели				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Класс изделий медицинского назначения, используемых для вживления в организм. Они могут быть в роли протезов (заменителей отсутствующих органов) или в качестве идентификатора Какое понятие содержит совокупность перечисленных свойств?	имплант	да	да	нет

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 состояния конструктивных и биоматериалов на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и технологий в учреждениях здравоохранения

№	Раздел дисциплины,	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	формирующий данный ЗУН (модуль)				предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 1. Введение. Понятие о живых и неживых материалах. Модуль 2. Строение клеток, тканей, органов и систем человеческого организма. Модуль 3. Основные вопросы имплантации	1. Выбор одного правильного ответа	Выберите три верных ответа из шести. Перечислите совокупность методов изготовления биоактивных каркасов 1) 3D-печать 2) плазменная обработка 3) литьё в форму 4) нанесение красителя 5) печать на бумажных носителях 6) агенезия	1) 3D-печать 2) плазменная обработка 3) литьё в форму	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Природные и синтетические материалы, которые в виде медицинских изделий или препаратов функционируют в контакте с живыми тканями, органами и организмами и взаимодействуют с ними. Они предназначены для создания изделий (протезов), устройств и	биоматериалы	да	да	нет

			препаратов, применяемых в медицине. Какой вид материалов содержит совокупность перечисленных свойств?				
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Расчёт механических свойств керамики с учётом клинических требований.
2. Основные свойства полимеров. Сравнение характеристик наиболее востребованных биомедицинских полимеров и гидрогелей.
3. Возможные варианты конструирования биокомпозитов, в том числе и рассасывающихся полимерных матриц.
4. Задачи на биомеханику кости: анизотропия свойств, прочность кости.
5. Расчёт характеристик биоактивных материалов.
6. Замена тазобедренного сустава. Алгоритмы улучшения долговечности замены бедра.
7. Расчёт основных физико-химических характеристики имплантатов для замены суставов.
8. Расчёт основных характеристик процессов перемещения масс в искусственных органах.
9. Математическая модель строения сердечнососудистой системы. Классификация сердечнососудистых патологий.
10. Вязкость крови. Воздействие сдвига на клетки крови. Взаимодействие крови и воздуха.
11. Обменники. Диализ. Системы сердечно-сосудистой стимуляции. Клапан сердца. Насосы.
12. Классификация протезов сосудов. Материалы, из которых изготавливают протезы сосудов. Разновидности способов протезирования сосудов.
13. Источники клеток. Перепрограммирование клеток.
14. Классы потенциальных каркасных материалов. Критерии идеального каркаса.
15. Биоактивные керамические каркасы. Биоактивные стеклянные каркасы. Композиты. Контроль архитектуры.
16. Классификация медицинских устройств. Эффективная передача технологии.
17. Пути коммерциализации biomaterialов. Этические вопросы и моральные неопределенности. Обеспечение воспроизводимости свойств и долгосрочной клинической эффективности.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Конструкционные и биоматериалы

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

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет №1

1. Классы потенциальных каркасных материалов.
2. Биоактивные керамические каркасы

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 _____, протокол от «__» _____ 202__

Заведующий кафедрой

С.А. Безбородов