

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Управление в биотехнических системах»
для обучающихся 2024 года поступления
по образовательной программе
12.04.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Биомедицинская 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	з-1. Знает основные методы и инструменты формализации технических требований к медицинским изделиям, а также принципы проектирования медицинских изделий, учитывающие требования безопасности, эффективности и биосовместимости.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Основные понятия. Математический аппарат теории управления Модульная единица 1.1 Введение. Типы систем управления. Модульная единица 1.2 Математические модели. Модульная единица 1.3. Модели линейных объектов. Модуль 2. Синтез систем управления	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных ответа из шести: Какие естественнонаучные дисциплины формируют теоретическую базу для изучения дисциплины «Управление в биотехнических системах»? 1.Физика 2.Биология 3.Математика 4.История 5.Социология 6.Иностранный язык	1.Физика 2.Биология 3.Математика	да	да	нет
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какие две естественнонаучные дисциплины лежат в основе математического моделирования физиологических процессов для систем управления?	Математика, биология.	да	да	нет

	Модульная единица 2.4. Принципы управления биологическими системами.						
--	--	--	--	--	--	--	--

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. Знает современные инструменты и методы поиска научно-технической информации

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Основные понятия. Математический аппарат теории управления Модульная единица 1.1 Введение. Типы систем управления. Модульная единица 1.2 Математические модели.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных ответа из шести: Какие дисциплины из перечисленных относятся к общинженерным наукам и применимы при проектировании биотехнических систем?	1.Теория автоматического управления 2.Электроника 3.Метрология и технические измерения	да	да	нет

	Модульная единица 1.3. Модели линейных объектов. Модуль 2. Синтез систем управления Модульная единица 2.1. Структурные схемы. Модульная единица 2.2 Анализ систем управления. Модульная единица 2.3 Синтез регуляторов. Модульная единица 2.4. Принципы управления биологическими системами.		1.Теория автоматического управления 2.Электроника 3.Метрология и технические измерения 4.Философия 5.Экономика предприятия 6.Психология				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какая общепромышленная дисциплина помогает рассчитывать нагрузки и на элементы биомеханических устройств (например, протезов и ли экзоскелетов)?	Сопротивление материалов.	нет	нет	да

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	ПК-1.1.1. Знает современные инструменты и методы, необходимые для формализации технических требований к медицинским изделиям;	3-1. Знает основные методы и инструменты формализации технических требований к медицинским изделиям, а также принципы проектирования медицинских изделий, учитывающие требования безопасности, эффективности и биосовместимости

проектирования, расчета и моделирования характеристик медицинских изделий и технологий.		
---	--	--

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Основные понятия. Математический аппарат теории управления Модульная единица 1.1 Введение. Типы систем управления. Модульная единица 1.2 Математические модели. Модульная единица 1.3. Модели линейных объектов. Модуль 2. Синтез систем управления Модульная единица 2.1. Структурные схемы. Модульная единица 2.2 Анализ систем управления. Модульная единица 2.3 Синтез регуляторов. Модульная единица 2.4. Принципы управления биологическими системами	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных ответа из шести: Что включает в себя формализация технических требований при проектировании системы управления биотехническим устройством? 1.Определение диапазона допустимых значений контролируемого параметра 2.Установление допустимой погрешности измерений 3.Описание алгоритмов реакции системы на критические состояния 4.Выбор цвета корпуса устройства и дизайна интерфейса	1.Определение диапазона допустимых значений контролируемого параметра 2.Установление допустимой погрешности измерений 3.Описание алгоритмов реакции системы на критические состояния	да	да	нет

			5. Составление графика отпусков инженеров проекта 6. Планирование бюджета рекламной кампании для продвижения устройства				
		ИЛИ					
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой ключевой принцип проектирования учитывают при создании имплантируемых биотехнических устройств, чтобы и избежать отторжения организмом?	Биосовместимость материалов.	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;	3-1. Знает современные инструменты и методы поиска научно-технической информации

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Основные понятия. Математический аппарат теории управления Модульная единица 1.1 Введение. Типы систем управления. Модульная единица 1.2 Математические модели. Модульная единица 1.3. Модели линейных объектов. Модуль 2. Синтез систем управления Модульная единица 2.1. Структурные схемы. Модульная единица 2.2 Анализ систем управления. Модульная единица 2.3 Синтез регуляторов. Модульная единица 2.4. Принципы управления биологическими системами	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести: Какие методы поиска информации используются при подготовке научно-технического обзора для проектирования систем управления биотехническим устройством? 1.Поиск по научным базам данных 2.Анализ патентной документации 3.Обзор технических стандартов 4.Опросы пользователей на форумах 5.Поиск популярных статей на новостных порталах 6.Анализ маркетинговых брошюр производителей оборудования	1.Поиск по научным базам данных 2.Анализ патентной документации 3.Обзор технических стандартов	да	да	нет
		ИЛИ					

		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод поиска информации применяют для выявления существующих технических решений и изобретений в области биотехнических систем?	Патентный поиск.	да	да	нет
--	--	----------------------------------	---	------------------	----	----	-----

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Объект и задача управления. Биотехническая система. Примеры объектов управления в биологии, медицине. Функциональная схема системы управления и ее составные элементы. Разомкнутые системы.
2. Структура системы управления. Регулятор. Автоматические и автоматизированные системы управления, их задачи. Классификация систем управления. Технические и биологические системы управления.
3. Математическая модель системы управления. Связь входа и выхода. Методы построения моделей. Линейность и нелинейность системы. Линеаризация алгебраических уравнений.
4. Линеаризация дифференциальных уравнений построения системы. Пример управления объектом.
5. Пример управления объектом.
6. Модель линейных объектов.
7. Модели в пространстве состояний.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Управление в биотехнических системах

бакалавриат по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Биомедицинская инженерия

Учебный год: 2026 - 2027

Билет промежуточной аттестации №1

1. Пример управления объектом.
2. Модель линейных объектов.

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