

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2025 13:15:48
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»

Уровень образования

Бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата

12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/ бакалавриата

Биотехнические и медицинские аппараты и системы
(наименование)

Разработчик


подпись

Алиев Э.А.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры БиМАС

« 05 » 09 20 19 г., протокол № 1

Зав. кафедрой


подпись

Алиев Э.А.

г. Махачкала 20 19

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины моделирование систем управления и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 12.03.04 – Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочей программой дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1. ПК-1 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

2. ПК-2 – Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ОПК-1 Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.	Знает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; Умеет аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи. Владеет основными методами решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями;	Тема: «Введение в медицинскую аппаратуру» Тема: «Аппаратура для исследования биопотенциалов» Тема: «Аппаратура для исследования гемодинамики» Тема: «Аппаратура для исследования дыхательной системы» Тема: «Аппаратура для исследования слуха, температуры, функциональных систем организма при физических нагрузках»: Тема: «Рентгенодиагностические системы» Тема: «Ультразвуковая диагностическая аппаратура» Тема: «Аппаратура для магниторезонансной, радиоизотопной и термо диагностики»
	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Знает работу со справочной литературой; представляет результаты своей работы; Умеет применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимать профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам; Владеет аргументировано обосновать	

¹Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

		положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.	
	ОПК-1.3 Применяет общетехнические знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	Знает: самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем. Умеет самостоятельно анализировать и решать типичные проблемы профессиональной деятельности; Владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации;	
ОПК-3 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ОПК-3.1 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Знает основы и особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; Умеет применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;	Тема: «Эндоскопическая и телевизионная медицинская техника» Тема: «Терапевтические аппараты, воздействующие электрическим током» Тема: «Ультразвуковая терапевтическая аппаратура» Тема: «Аппаратура для лучевой, крио и баротерапии» Тема: «Хирургическая аппаратура» Тема: «Аппаратура искусственного кровообращения и экстра-

		Владеет методами математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	корпорального очищения крови»
		Низкий уровень оценивания: работает со справочной литературой представляет результаты своей работы; Повышенный уровень оценивания: применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам; Высокий уровень оценивания: корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.	
		Низкий уровень оценивания: владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации Повышенный уровень оценивания: самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности Высокий уровень оценивания: само-	

		стоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем.	
--	--	--	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине моделирование систем управления определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**

2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знает: способы применения естественнонаучных и инженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем; Умеет: применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических си-	Контрольная работа Защита лабораторных работ	Контрольная работа Защита лабораторных работ	Контрольная работа Защита лабораторных работ			Вопросы для проведения экзамена

	стем; Владеет: способами применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.						
ОПК-3	Знает: основы и особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; Умеет: применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; Владеет: методами математического моделирования	Контрольная работа Защита лабораторных работ	Контрольная работа Защита лабораторных работ	Контрольная работа Защита лабораторных работ			Вопросы для проведения экзамена

	элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.						
--	--	--	--	--	--	--	--

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР– курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: ~ демонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; ~ исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически ~ стройно излагает теоретический материал; ~ правильно формирует определения; ~ демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; ~ умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 бал- лов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: ~ демонстрирует достаточно полное знание материала, основных ~ теоретических положений; ~ достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; ~ демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; ~ умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: ~ демонстрирует общее знание изучаемого материала; ~ испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; ~ знает основную рекомендуемую литературу; ~ умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: ~ незнания значительной части программного материала; ~ не владения понятийным аппаратом дисциплины; ~ допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; ~ неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; ~ неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Понятия функционального узла медтехники.
2. Основные элементы конструкции биомедицинской аппаратуры.
3. Основные характеристики усилителей биопотенциалов.
4. Входные цепи для различных видов медицинской аппаратуры.
5. Дифференциальные каскады.
6. Понятие «гальваническая развязка».
7. Генераторы электрических сигналов.
8. Преобразователи сигналов.
9. Основные виды модуляции сигналов.
10. Основные типы интерфейсов.
11. Интерфейсы для подключения усилителей.
12. Измерительные преобразователи в медтехнике.
13. Устройства сопряжения для подключения измерительных преобразователей.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Контрольная работа для проведения аттестации Комплект заданий для контрольной работы

- Время выполнения 90 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 4.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вопросы к контрольной работе 1.

1. Роль и место технических средств в современном лечебном и диагностических процессах.
2. Основные термины и понятия дисциплины.
3. Классификация медицинской техники.
4. Структура электронной аппаратуры для измерения медико-биологических показателей.
5. Тенденции развития современной медицинской техники.
6. Приборы и системы для исследования биопотенциалов: основные методы исследований; общие принципы построения приборов и систем для исследования биопотенциалов: электрокардиографы, холтеровские мониторы, аппаратура для автоматического анализа электрокардиосигналов.
7. МПАСиК для исследования нервной системы: электроэнцефалограф и электронейрограф, классификация и основные узлы электроэнцефалографа; требования к ЭЭГ-аппаратуре.
8. Технические средства исследования электрической активности мышечной ткани: приборы для измерения параметров опорно-двигательного аппарата и параметров пищеварительной системы; электромиограф, электрогастрограф.
9. Приборы и системы для исследования гемодинамики: приборы для измерения давления, кровенаполнения и пульса кровеносных сосудов; реография, принципы построения аппаратуры для реографических исследований, реограф, реоплетизмограф, пле-

- тизмозограф; методы анализа гемодинамики и аппаратура, основанные на эффекте Доплера.
10. Приборы для исследования дыхательной системы: показатели функций внешнего дыхания, спирография; спирографы, спирометры, устройство и принцип действия; аппаратура для измерения скорости потока и объёма; исследование газообмена.
 11. Технические средства исследования слуха: диагностическая аппаратура для исследования слуха; объективные и субъективные методы исследования слуха; аудиометры, классификация.
 12. Приборы и системы для измерения температуры: основные принципы и особенности измерения температуры биообъекта; конструкции термометров; электронный цифровой термометр.
 13. Динамометрия и эргометрия; аппаратура и приборные комплексы для исследования состояния функциональных систем организма при физических нагрузках; системы для исследования биомеханических показателей; подометрические системы; технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.
 14. Классификация рентгеновских аппаратов.
 15. Рентгеновские аппараты и их основные блоки.
 16. Рентгеновские трубки.

Вопросы к контрольной работе 2.

1. Характеристики и обозначения.
2. Рентгеновские излучатели.
3. Питающие устройства.
4. Цифровая рентгенография.
5. Аппаратура для флюорографии и рентгенографии.
6. Комплексы и системы для проведения ангиографических и рентгеноэндоскопических исследований.
7. Компьютерные томографы: этапы развития, принцип действия, классификация, устройство и разновидности.
8. Классификация и устройство ультразвуковой диагностической аппаратуры.
9. Основные режимы работы.
10. Особенности ультразвукового сканирования.
11. Ультразвуковые преобразователи.
12. Способы сканирования.
13. Формирование ультразвукового луча, передача, приём и обработка сигналов.
14. Физика ядерного магнитного резонанса.
15. Диагностические средства на основе магнитного резонанса.
16. Получение, регистрация и реконструкция ЯМР-изображений.

Вопросы к контрольной работе 3

1. Аппаратура для пространственной ЯМР-спектроскопии.
2. Проблемы, возникающие при создании ЯМР-аппаратуры.
3. Вопросы безопасности при ЯМР-диагностике.
4. Магнито-резонансные томографы.
5. Радионуклидная техника.
6. Основные методы исследований и оборудование.
7. Автоматические сменщики проб.
8. Радиографы, сканеры, сцинтилляционные гамма-камеры.
9. Вопросы безопасности при использовании аппаратуры для радиоизотопной диагностики.
10. Приборы и комплексы для термодиагностики: тепловизоры и термографы. Принцип действия и устройство.

11. Аппаратура для визуализации изображений тканей по распределению электрического импеданса.
12. Методы визуализации распределения импеданса.
13. Импедансный томограф.
14. Получение оптического изображения внутренних органов и их полостей.
15. Основные эндоскопические приборы и системы для различных областей клинической медицины (эндоскопы, офтальмоскопы, лапроскопы и др.).
16. Применение ТВ-систем в задачах оптической визуализации. системы в практике лабораторных исследований (анализ морфологических препаратов в гистологии, цитологии, микробиологии, иммунологии, гематологии).

Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Роль и место технических средств в современном лечебном и диагностических процессах.
2. Основные термины и понятия дисциплины.
3. Классификация медицинской техники.
4. Структура электронной аппаратуры для измерения медико-биологических показателей.
5. Тенденции развития современной медицинской техники.
6. Приборы и системы для исследования биопотенциалов: основные методы исследований; общие принципы построения приборов и систем для исследования биопотенциалов: электрокардиографы, холтеровские мониторы, аппаратура для автоматического анализа электрокардиосигналов.
7. МПАСиК для исследования нервной системы: электроэнцефалограф и электронейрограф, классификация и основные узлы электроэнцефалографа; требования к ЭЭГ-аппаратуре.
8. Технические средства исследования электрической активности мышечной ткани: приборы для измерения параметров опорно-двигательного аппарата и параметров пищеварительной системы; электромиограф, электрогастрограф.
9. Приборы и системы для исследования гемодинамики: приборы для измерения давления, кровенаполнения и пульса кровеносных сосудов; реография, принципы построения аппаратуры для реографических исследований, реограф, реоплетизмограф, плектизмовазограф; методы анализа гемодинамики и аппаратура, основанные на эффекте Доплера.
10. Приборы для исследования дыхательной системы: показатели функций внешнего дыхания, спирография; спирографы, спирометры, устройство и принцип действия; аппаратура для измерения скорости потока и объёма; исследование газообмена.
11. Технические средства исследования слуха: диагностическая аппаратура для исследования слуха; объективные и субъективные методы исследования слуха; аудиометры, классификация.
12. Приборы и системы для измерения температуры: основные принципы и особенности измерения температуры биообъекта; конструкции термометров; электронный цифровой термометр.
13. Динамометрия и эргометрия; аппаратура и приборные комплексы для исследования состояния функциональных систем организма при физических нагрузках; системы для исследования биомеханических показателей; подометрические системы; технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.
14. Классификация рентгеновских аппаратов.
15. Рентгеновские аппараты и их основные блоки.
16. Рентгеновские трубки.
17. Характеристики и обозначения.
18. Рентгеновские излучатели.
19. Питающие устройства.

20. Цифровая рентгенография.
21. Аппаратура для флюорографии и рентгенографии.
22. Комплексы и системы для проведения ангиографических и рентгеноэндоскопических исследований.
23. Компьютерные томографы: этапы развития, принцип действия, классификация, устройство и разновидности.
24. Классификация и устройство ультразвуковой диагностической аппаратуры.
25. Основные режимы работы.
26. Особенности ультразвукового сканирования.
27. Ультразвуковые преобразователи.
28. Способы сканирования.
29. Формирование ультразвукового луча, передача, приём и обработка сигналов.
30. Физика ядерного магнитного резонанса.
31. Диагностические средства на основе магнитного резонанса.
32. Получение, регистрация и реконструкция ЯМР-изображений.
33. Аппаратура для пространственной ЯМР-спектроскопии.
34. Проблемы, возникающие при создании ЯМР-аппаратуры.
35. Вопросы безопасности при ЯМР-диагностике.
36. Магнито - резонансные томографы.
37. Радионуклидная техника.
38. Основные методы исследований и оборудование.
39. Автоматические сменщики проб.
40. Радиографы, сканеры, сцинтилляционные гамма - камеры.
41. Вопросы безопасности при использовании аппаратуры для радиоизотопной диагностики.
42. Приборы и комплексы для термодиагностики: тепловизоры и термографы. Принцип действия и устройство.
43. Аппаратура для визуализации изображений тканей по распределению электрического импеданса.
44. Методы визуализации распределения импеданса.
45. Импедансный томограф.
46. Получение оптического изображения внутренних органов и их полостей.
47. Основные эндоскопические приборы и системы для различных областей клинической медицины (эндоскопы, офтальмоскопы, лапроскопы и др.).
48. Применение ТВ-систем в задачах оптической визуализации системы в практике лабораторных исследований (анализ морфологических препаратов в гистологии, цитологии, микробиологии, иммунологии, гематологии).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

4. Экзаменационные билеты

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Дисциплина «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»

Направление подготовки бакалавров 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Кафедра БиМАС Курс 4 Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Роль и место технических средств в современном лечебном и диагностических процессах.
2. Рентгеновские излучатели.
3. Аппаратура для пространственной ЯМР-спектроскопии.

Экзаменатор, д.т.н., профессор: Д.А. Магомедов

Утверждён на заседании кафедры БиМАС

(протокол № от « » 20 г.)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент: Э.А. Алиев

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Классификация медицинской техники.
2. Питающие устройства.
3. Проблемы, возникающие при создании ЯМР-аппаратуры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Структура электронной аппаратуры для измерения медико-биологических показателей.
2. Цифровая рентгенография.
3. Вопросы безопасности при ЯМР-диагностике.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Тенденции развития современной медицинской техники.
2. Аппаратура для флюорографии и рентгенографии.
3. Магнито-резонансные томографы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Приборы и системы для исследования биопотенциалов: основные методы исследований; общие принципы построения приборов и систем для исследования биопотенциалов: электрокардиографы, холтеровские мониторы, аппаратура для автоматического анализа электрокардиосигналов.
2. Комплексы и системы для проведения ангиографических и рентгеноэндоскопических исследований.
3. Радионуклидная техника.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. МПАСиК для исследования нервной системы: электроэнцефалограф и электронейрограф, классификация и основные узлы электроэнцефалографа; требования к ЭЭГ-аппаратуре.
2. Компьютерные томографы: этапы развития, принцип действия, классификация, устройство и разновидности.
3. Основные методы исследований и оборудование.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Технические средства исследования электрической активности мышечной ткани: приборы для измерения параметров опорно-двигательного аппарата и параметров пищеварительной системы; электромиограф, электрогастрограф.
2. Классификация и устройство ультразвуковой диагностической аппаратуры.
3. Автоматические сменщики проб.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Приборы и системы для исследования гемодинамики: приборы для измерения давления, кровенаполнения и пульса кровеносных сосудов; реография, принципы построения аппаратуры для реографических исследований, реограф, реоплетизмограф, плетизмовазограф; методы анализа гемодинамики и аппаратура, основанные на эффекте Доплера.
2. Основные режимы работы ультразвуковой диагностической аппаратуры.
3. Радиографы, сканеры, сцинтилляционные гамма-камеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Приборы для исследования дыхательной системы: показатели функций внешнего дыхания, спирография; спирографы, спирометры, устройство и принцип действия; аппаратура для измерения скорости потока и объёма; исследование газообмена.
2. Особенности ультразвукового сканирования.
3. Вопросы безопасности при использовании аппаратуры для радиоизотопной диагностики.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Технические средства исследования слуха: диагностическая аппаратура для исследования слуха; объективные и субъективные методы исследования слуха; аудиометры, классификация.
2. Ультразвуковые преобразователи.
3. Приборы и комплексы для термодиагностики: тепловизоры и термографы. Принцип действия и устройство.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Приборы и системы для измерения температуры: основные принципы и особенности измерения температуры биообъекта; конструкции термометров; электронный цифровой термометр.
2. Способы ультразвукового сканирования.
3. Аппаратура для визуализации изображений тканей по распределению электрического импеданса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Динамометрия и эргометрия; аппаратура и приборные комплексы для исследования состояния функциональных систем организма при физических нагрузках; системы для исследования биомеханических показателей; подометрические системы; технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.
2. Формирование ультразвукового луча, передача, приём и обработка сигналов.
3. Методы визуализации распределения импеданса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Классификация рентгеновских аппаратов.
2. Физика ядерного магнитного резонанса.
3. Импедансный томограф.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Рентгеновские аппараты и их основные блоки.
2. Диагностические средства на основе магнитного резонанса.
3. Получение оптического изображения внутренних органов и их полостей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Рентгеновские трубки.
2. Получение, регистрация и реконструкция ЯМР-изображений.
3. Основные эндоскопические приборы и системы для различных областей клинической медицины (эндоскопы, офтальмоскопы, лапароскопы и др.).

4.1 Задания для проверки остаточных знаний

4.2. Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Общая характеристика физических параметров биообъектов.
2. Основные подходы к получению информации от биообъекта с помощью технических средств.
3. Основные требования к разработке и эксплуатации медтехники.
4. Особенности построения и принципы работы электрокардиографа.
5. Структурная схема и принцип работы реографа. Особенности построения.
6. Общая характеристика и основные требования к кардиомониторам.
7. Принципы построения и основные элементы ультразвуковой медтехники.
8. Ультразвуковые сканеры и доплеровская аппаратура. Структурные схемы и принципы работы.
9. Аппаратура для исследования слуха. Аудиометры. Структура и принципы работы.
10. Магнитотерапевтический аппарат общего воздействия. Структурная схема и принцип работы.
11. Аппаратура электротерапии для воздействия постоянными токами. Структурная схема и принцип работы.
12. Лазерная терапевтическая техника. Принципы построения и работы.
13. Аппаратура интродуктоскопии. Принципы построения и работы.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проверке остаточных знаний студентов:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

Экзамен может быть проведен в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Форма экзаменационного билета (пример оформления)

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина Безопасность и надежность медицинской техники

Направление подготовки бакалавров - 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

Кафедра БиМАС Курс 3 Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Молекулярная БФ. Основные особенности биологических молекул.
2. Клеточные мембраны и мембранный транспорт.
3. Рецепторы кожи.

Экзаменатор _____ ст. преп. Магомедсаидова С.З.

Утверждено на заседании кафедры БиМАС (протокол № 4 от 25.12.19 г.)

Зав. кафедрой: _____ к.т.н., доцент. Алиев Э.А.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, основана авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении

понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).