

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»

для направления подготовки 12.03.04 – Биотехнические системы и
технологии

Профиль – Инженерное дело в медико- биологической практике

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-1	Знать	Назначение и принципы работы основных видов медицинской техники	Назначение основных пакетов прикладных программ при обработке медицинских данных	Конструктивные особенности основных типов измерительных преобразователей медицинских приборов	Теоретический опрос Кейс-задача
	Уметь	Использовать достижения современной науки и техники в конструкции разрабатываемой медицинской техники	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов БТС.	Использовать современные информационные технологии для обработки и интерпретации полученной медицинской информации	
	Владеть	Правилами разработки проектной и технической документации на разрабатываемую аппаратуру	Готовностью формировать презентации и отчеты по результатам выполненной работы	Навыками проведения исследований БТС	
ПК - 6	Знать	Методики монтажа и настройки БТС	Правила составления технологических карт	Классификацию медицинских приборов, аппаратов и систем	Теоретический опрос Кейс-задача
	Уметь	Составлять инструкции по эксплуатации медицинского оборудования	Диагностировать работоспособность отдельных блоков и аппаратов в целом	Проводить проверку и наладку основных видов диагностической и терапевтической техники	
	Владеть	Правилами и методами настройки и регулировки узлов биотехнических систем	Правилами и методами ремонта и обслуживания медицинского оборудования	Методикой внедрения результатов разработок в производство биомедицинской техники	

* индикаторы компетенции сформулированы в виде «действия».

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Приборы для измерения параметров сердечно-сосудистой системы	ОПК-1, ПК-6	Опрос, отчеты по лабораторным работам
2	Ультразвуковые аппараты и приборы	ОПК-1, ПК-6	Опрос, реферат, отчет по лабораторной работе
3	Рентгено-диагностические аппараты	ПК-6	Опрос, отчет по лабораторной работе
4	Электрохимические методы исследования	ОПК-1, ПК-6	Опрос, реферат, отчет по лабораторной работе
5	Методы электротерапии и их физическая основа	ОПК-1, ПК-6	Опрос, отчет по лабораторной работе
6	Медицинские лазерные системы	ПК-6	Опрос, реферат
7	Средства восстановления и замещения утраченных функций	ПК-6	Опрос, реферат, отчет по лабораторной работе

Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
---------------	------------------------

«зачтено»	<i>Обучающийся правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</i>
«не зачтено»	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.</i>

Критерии и шкала оценивания результатов опроса

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Обучающийся полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно</i>
«не зачтено»	<i>Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке материала.</i>

Критерии и шкала оценивания рефератов

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Выставляется студенту, если реферат создан с использованием компьютерных технологий. Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура реферата (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям.</i>
«не зачтено»	<i>Доклад сделан без использования компьютерных технологий. Содержание реферата ограничено информацией. Заданная тема реферата не раскрыта.</i>

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>

<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы

1. Дайте определение физическим основам электрофореза.
2. Какие формы электрического импульса, используются при электродиагностике и электростимуляции мышц.
3. Расскажите о назначении делителя частоты в аппарате для лечения диадинамическими токами.
4. Как обеспечивается формирование синусоидальных модулированных токов при амплипульсотерапии?
5. Расскажите о физических основах терапии токами надтональной частоты.
6. Чем обусловлен тепловой и осцилляторный эффект, возникающий в биологических тканях под воздействием высокочастотных полей.
7. Укажите основные методы высокочастотной электромагнитной терапии, их характеристики.
8. В чем заключается основное конструктивное различие в аппаратах для ДМВ и КВЧ-терапии.
9. Опишите принцип работы магнетрона.
10. Какие основные виды магнитных полей, используются в магнитотерапии.
11. Укажите схемы магнитных полей индукторов и схемы их расположения на теле пациента.
12. Для чего нужны картины магнитных полей индукторов.
13. Приведите основные характеристики лазерного излучения.
14. Чем обеспечивается инверсия населенности энергетических уровней атомов?
15. Чем отличаются лазерные системы с 3 и 4 энергетическими уровнями.

16. В каких типах лазеров используется оптическая и газоразрядная накачка лазерной среды?
17. Что характеризует продольная и поперечная моды?
18. Назначение и принцип работы электрооптических затворов.
19. Опишите процесс возбуждения полупроводникового лазера.
20. Какую функцию выполняет буферный газ в газовых лазерных средах?
21. На чем основана работа эксимерного лазера?
22. Опишите схемы накачки лазеров на красителе.
23. Перечислите основные контролируемые параметры лазерного излучения.
24. Укажите область использования шарнирных манипуляторов и световодов.
25. Какие способы промывки оптических наконечников лазеров вы знаете?
26. В чем заключается управляемая и вспомогательная ИВЛ?
27. Каковы основные типы анестезиков, используемых для ингаляционного наркоза?
28. Укажите основные характеристики генераторов вдоха постоянного и переменного потока.
29. Каково назначение разделительной емкости.
30. Чем отличаются основные схемы дыхательных контуров аппаратов ингаляционного наркоза.
31. Опишите принципы работы ротаметрического дозиметра.
32. Функциональные отличия медицинских приборов и аппаратов.
33. Источники возникновения шумов и артефактов.
34. Что такое инвазивное и неинвазивное воздействие на пациента?
35. Основные функциональные блоки диагностических приборов.
36. На каких видах воспринимаемой энергии построена работа диагностических приборов?
37. Основные функции, выполняемые микропроцессорами в диагностической и терапевтической аппаратуре.
38. Основные методы исследования сердечно-сосудистой системы.
39. Как располагаются на теле пациента электроды стандартных отведений при снятии ЭКГ?
40. Диагностическое назначение векторэлектрокардиографа?
41. Частотный диапазон, используемый в фонокардиографии?
42. В чем заключается метод динамической электрокардиографии?
43. Какие параметры электрокардосигнала используются при автоматической диагностике аритмий?
44. Классификация кардиомониторов в зависимости от назначения.
45. Основные отличия инструментальных и вычислительных кардиомониторов?
46. На каких физических принципах основаны фотометрические методы исследования?
47. На чем основан метод реографии?
48. Чем отличаются тетраполярный и биполярный способы построения измерительных цепей при снятии реограмм?
49. Чем отличаются униполярный и биполярный методы отведений при электроэнцефалографии?

50. Какие диагностические показатели состояния дыхательной системы определяются: а) спирометрами; б) бронхоспирометрами; в) капнометрами; г) масс-спектрометрами?
51. Частотный диапазон УЗ колебаний, используемый в терапии и диагностике?
52. Какие виды исследований проводятся с использованием А, В, М режимов работы?
53. Основные конфигурации УЗ диагностических преобразователей?
54. Суть линейного и конвексного электронного сканирования?
55. Принципы реализации фазированного электронного сканирования?
56. Что характеризует продольная и поперечная разрешающая способность УЗ сканера?
57. Способы фокусировки УЗ луча?
58. Основные отличия непрерывной и импульсной доплеровской систем.
59. На чем основана работа УЗ сканера с цветовым доплеровским картированием?
60. Основные виды контролируемого артериального давления.
61. Типы датчиков, используемых для прямого измерения кровяного давления.
62. Основы аускультативного метода измерения кровяного давления.
63. Физические основы осциллометрического метода.
64. Методы непрерывного измерения артериального давления.
65. Ультразвуковой метод измерения артериального давления.
66. Схема получения тормозного рентгеновского измерения.
67. Основные конструктивные отличия рентгеновской трубки и моноблока?
68. Схема работы рентгеновской трубки с вращающимся анодом.
69. Основные схемы цепей питания рентгеновских трубок.
70. Назначение диафрагм и фильтров РДА?
71. Назначение и типы усилителей рентгеновского изображения?
72. Принципы работы компьютерного томографа?
73. Особенности спиральной компьютерной томографии?
74. Физическая суть ядерного магнитного резонанса?
75. Назначение градиентных катушек?
76. Определение ларморовой частоты.
77. Назначение радиометров, гамма-хронографов и гамма-топографов?
78. Принципы работы гамма-камеры.
79. Назначение и основная характеристика коллиматора.
80. Каковы типы и назначения электродов электрохимической ячейки?
81. Расскажите о физических основах кондуктометрии.
82. Назовите основные типы и характеристики бесконтактных кондуктометрических преобразователей.
83. В чем суть потенциометрического метода?
84. Каково эксплуатационное назначение иономеров?
85. Обоснуйте необходимость температурной компенсации при ионометрии.
86. В чем принцип работы мембранного электрода.
87. Назовите типы электродов, используемых при вольтамперометрии.
88. Какие типы фотоприемников, используются в колориметрах?
89. Каково отличие между колориметрами и фотометрами?

90. Расскажите о назначении монохроматора в спектрофотометрах.
91. Каковы принципы работы интерферометра?
92. Какова физическая основа флуориметрии?

Темы рефератов

- Рентгенотерапевтические аппараты.
- Электромиография и электрогастрография.
- Электроимпедансные методы исследования.
- Применение радиотелеметрии в кардиомониторах.
- Основные направления развития телемедицины.
- Эндоскопическая техника.
- Методы иммунологических исследований.
- Контактная и дистантная термодиагностика.
- Техника микрохирургии.

Перечень лабораторных работ (для оценки навыков и (или) опыта деятельности):

1. Устройство и работа электрокардиографа и его основных блоков.
2. Устройство и работа рентгеновского аппарата.
3. Изучение устройства рентгеновской трубки.
4. Устройство и работа реографа Р4-02.
5. Устройство и работа аппарата ИВЛ «Фаза-5».
6. Изучение метода и технических средств прямой потенциометрии.
7. Устройство и работа фотоколориметра КФК-3.
8. Устройство и работа прикроватного монитора.
9. Устройство и работа переносного диагностического комплекса.
10. Устройство и работа эндоскопа.
11. Устройство и принцип работы аппарата для электросна.
12. Изучение метода и технических средств амплипульсотерапии.
13. Изучение метода и технических средств УВЧ-терапии.
14. Изучение метода и технических средств дарсонвализации.
15. Устройство и работа твердотельного лазера.
16. Устройство и работа ультразвукового терапевтического аппарата УЗТ1-01.
17. Изучение принципа работы аппарата гемодиализа.

Лабораторные работы в филиале кафедры в ККБ

18. Изучение общего устройства и принципа работы компьютерного томографа
19. Изучение общего устройства и принципа работы магнито-резонансного томографа
20. Методика проведения обследования пациента на компьютерном томографе и интерпретация результатов
21. Методика проведения обследования пациента на МРТ и интерпретация результатов
22. Изучение принципа работы УЗ-сканера
23. Ознакомление с основными видами лабораторного оборудования
24. Сдача отчетов и защита работ по ССС

25. Сдача отчетов и защита работ по РДА
26. Сдача отчетов и защита работ по лабораторному оборудованию
27. Устройство и принцип работы аппарата для электросна
28. Изучение метода и технических средств амплипульсотерапии (часть 1)
29. Изучение метода и технических средств амплипульсотерапии (часть 2)
30. Изучение метода и технических средств УВЧ-терапии (часть 1)
31. Изучение метода и технических средств УВЧ-терапии (часть 2)
32. Изучение метода и технических средств дарсонвализации
33. Устройство и работа твердотельного лазера
34. Устройство и работа ультразвукового терапевтического аппарата УЗТ1-01
35. Изучение принципа работы аппарата гемодиализа (часть 1)
36. Изучение принципа работы аппарата гемодиализа (часть 2)
37. Устройство и работа иономеров И-135 и ЭВ-74
38. Устройство и работа аппарата ДТ-50-3
39. Работа в филиале кафедры в ККБ
40. Ознакомление с основными видами медицинских лазерных систем
41. Изучение общего устройства и принципа работы аппаратов искусственного кровообращения
42. Ознакомление с основным оборудованием стоматологических кабинетов
43. Устройство и работа аппарата Полюс-3
44. Сдача отчетов и защита работ по лабораторному оборудованию
45. Сдача отчетов и защита работ по терапевтическому оборудованию

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):

1. Диагностические приборы и системы
Технические характеристики медицинских аппаратов
Структура диагностических приборов
Электрокардиография
Фонокардиография, векторэлектрокардиография
Назначение кардиомониторов и их характеристики
Классификация кардиомониторов
Общие принципы построения кардиомониторов
Физические основы пульсоксиметрии
Основы построения пульсоксиметров
Технические средства реоплетизмографии
Электромиография
Электроэнцефалография
Биофизические основы артериального давления
Прямой метод измерения артериального давления
Аускультативный метод измерения АД
Осциллометрический метод измерения АД

Тахоосциллометрический метод измерения АД
Физические основы ультразвуковой техники
Аппараты для УЗ терапии
Классификация УЗ диагностических приборов
УЗ преобразователи диагностических приборов
Типы датчиков УЗ диагностических приборов
Фокусирование УЗ луча
Применение лучевых методов в медицине
Состав рентгенодиагностической аппаратуры
Излучатель РДА
Рентгеновская трубка
Рентгеновское питающее устройство
Устройство формирования рентгеновского излучения
Усилители рентгеновского изображения

2. Терапевтические аппараты и системы

Физические основы и аппараты для гальванизации и электрофореза
Электротерапия и электродиагностика импульсными и переменными токами
Аппараты для электродиагностики и электростимуляции мышц
Аппараты для лечения диадинамическими токами
Аппараты для лечения синусоидальными модулированными токами
Аппараты для дарсонвализации и лечения токами надтональной частоты
Физические основы действия ВЧ полей на ткани организма
Аппараты для УВЧ-терапии
Аппараты для индуктотермии
Аппараты для ДМВ и ММВ-терапии
Аппараты для СВМ-терапии
Источники и природа магнитных полей
Основные характеристики магнитных полей
Технические средства формирования магнитных полей
Измерения в магнитотерапии
Основы искусственной вентиляции легких и ингаляционного наркоза
Аппараты ИВЛ
Генераторы вдоха и выдоха
Распределительное устройство и механизм переключения аппаратов ИВЛ
Привод и управление аппаратом ИВЛ
Аппараты ингаляционного наркоза
Дозиметры и испарители
Вспомогательное кровообращение
Искусственное кровообращение
Аппаратура гемодиализа
Классификация и характеристики лазеров
Физические основы работы лазера
Усилители с обратной связью
Методы возбуждения лазеров
Оптические резонаторы

Рубиновый лазер
 Твердотельный полупроводниковый лазер
 Лазер на иттриево-алюминиевом гранате
 Гелий-неоновый лазер
 Лазер на углекислом газе
 Общее устройство лазера
 Лазерный излучатель
 Способы доставки лазерного излучения
 Дефибрилляторы и кардиовертеры

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля), и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
<i>Реферат</i>	Защита рефератов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите.
<i>Лабораторная работа</i>	Выполнение лабораторной работы осуществляется на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему лабораторной работы. Результаты лабораторной работы оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю
<i>Ответы на вопросы</i>	Студент должен ответить на большинство задаваемых по теме вопросов правильно, с достаточной полнотой.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины (модуля) и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины (модуля), изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.