МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Поверка, безопасность и надежность медицинской техники Б1.В.07

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии
Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Сабитов Л.С.
Рецензент(ы): Вахитов И.Х. , Моисеев Владимир Николаевич

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Кашапов Р. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Инженерного института:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. 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

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) Сабитов Л.С.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований
ПК-8	способность разрабатывать технические задания на проектирование технических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники
УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-3	способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

требования по эксплуатации и техническому обслуживанию медицинских приборов, биотехнических систем и аппаратов в условиях медико-биологических организаций;

принципы обеспечения условий безопасной жизнедеятельности при разработке, производстве и эксплуатации биомедицинских аппаратов, комплексов и систем;

средства для аттестации, метрологического обеспечения и безопасной эксплуатации разрабатываемых приборов, аппаратов и систем.

Должен уметь:

пользоваться методами расчета и экспериментальной оценки надежности медицинской аппаратура в ходе ее разработки и эксплуатации.

Должен владеть:

методами организации регламентных работ, поверок и аттестации медицинской техники;

вопросами биомедицинской метрологии, способами биомедицинской метрологии, способами формирования эталонных образцов, стандартными процедурами поверки и контроля медицинской электронной техники.

Должен демонстрировать способность и готовность:

работать с приборами и аппаратами медицинского назначения;

применять полученные знания и навыки в научно-исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии (Медико-биологические аппараты, системы и комплексы)" и относится к вариативной части.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 28 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.	3	2	6	0	14
2.	Тема 2. Правовые основы обслуживания медицинской техники	3	2	6	0	7
3.	Тема 3. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры	3	4	6	0	7
	Итого		8	18	0	28

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.

Ремонтопригодность технических средств. Квалификация обслуживающего персонала. Работоспособность технических средств. Своевременное обслуживание технических средств. Обеспечение полным комплектом нормативно-технической, методической и эксплуатационной документации и своевременным внесением в нее коррекций. Наличие полного комплекта ЗИП, правильность его размещения, пополнения и использования. Возможность осуществления всех видов ремонта. Проведение работ по анализу состояния технических средств. Оперативное обслуживание, регламентированные ремонты, текущий ремонт.

Тема 2. Правовые основы обслуживания медицинской техники

Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере обращения медицинской техники. Нормативные документы, устанавливающие общие технические требования к медицинской технике методам ее испытания. Метрологические правила и нормы. Нормативные и руководящие документы, устанавливающие порядок и содержание работ по техническому обслуживанию медицинской техники. Нормативные и руководящие документы, по охране труда и технике безопасности. Учетно-отчетная документация по техническому обслуживанию медицинской техники.

Тема 3. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры

Виды опасного и вредного воздействия при работе с медицинским оборудованием:

- поражение электрическим током;
- механические повреждения;
- ионизирующее излучение;
- электромагнитное излучение;
- инфракрасное излучение;
- ультрафиолетовое излучение;
- ультразвуковое излучение;
- лазерное излучение;
- ожоги и обморожения при работе с жидким азотом;
- опасность взрыва и пожара;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- повышенный уровень шума и вибрации;
- химические воздействия;

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-1	1. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.
2	Письменная работа	УК-1	2. Правовые основы обслуживания медицинской техники
3	Устный опрос	ПК-6	3. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры
	Экзамен	ПК-1, ПК-6, ПК-8, УК-1, УК-3, УК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1 3
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6.3 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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

1. Дать определение ремонтопригодности работоспособности.
2. Перечислить проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.
3. Какие требования к обслуживанию технических средств?
4. В чем заключается оперативное обслуживание, регламентированные ремонты и текущий ремонт медицинской техники?
5. Наличие полного комплекта ЗИП, правильность его размещения, пополнения и использования.
6. Возможность осуществления всех видов ремонта. Проведение работ по анализу состояния технических средств.
7.Оперативное обслуживание, регламентированные ремонты, текущий ремонт.Квалификация обслуживающего персонала.
8. Работоспособность технических средств.
9.Своевременное обслуживание технических средств.
10. Обеспечение полным комплектом нормативно-технической, методической и эксплуатационной документации и своевременным внесением в нее коррекций

2. Письменная работа

Тема 2

1. Показать возможность возникновения опасной ситуации при эксплуатации медицинской техники.
2. Классифицировать виды опасности. Электрическая опасность. Механическая опасность. Радиационная опасность.
3. Работа с приборами, использующими газ под давлением.
4. Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере обращения медицинской техники.
5. Нормативные документы, устанавливающие общие технические требования к медицинской технике методам ее испытания.
6. Метрологические правила и нормы.
7. Нормативные и руководящие документы, устанавливающие порядок и содержание работ по техническому обслуживанию медицинской техники.

3. Устный опрос

Тема 3

1. Для чего требуются имитаторы биологических сигналов? Как проводить тестирование имитаторы биологических сигналов?
2. Для чего требуется имитирование сигналов различных датчиков и блоков электронного оборудования медицинского назначения?
3. С помощью каких устройств осуществляется имитирование сигналов различных датчиков и блоков электронного оборудования?
4. Оформление нормативной документации по обслуживанию и разработке медицинской техники.
5. Нормативные и руководящие документы, устанавливающие порядок и содержание работ по техническому обслуживанию медицинской техники.
6. Методика поверки. Самостоятельное проведение поверки начиная от подготовки образцов и заканчивая вычислением погрешности измерений.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Поверка средств измерений. Государственная поверка. Ведомственная поверка. (когда проводят первичную поверку).
2. Требования ТБ при работе с рентгеновскими установками.
3. Периодическая поверка.
4. Внеочередная поверка.
5. Индикаторы, Учебные средства измерений.
6. Требования ТБ при работе с ртутью, кислотами, щелочами.
7. Теория надежности - основные понятия (неисправность, отказ, наработка, долговечность, безотказность, предельное состояние, срок службы).
8. Вызов гос. поверителей (их обязанности, условия работы, основания для вызова)
9. Требования ТБ при работе с горючими и воспламеняющимися жидкостями
10. Показатели безотказности (вероятность безотказной работы, средняя наработка на отказ)

11. Поверительные клейма. (государственные и ведомственные).
12. Оказание первой помощи пострадавшему (эл. ток, перелом, ожёг термический, кислотой или щелочью, отравление газом)
13. Показатели долговечности (технический ресурс, срок службы, средняя наработка на отказ)
14. Межповерочные интервалы.
15. Надежность (определение, факторы влияющие на надежность)
16. Показатели ремонтопригодности и сохраняемости (среднее время восстановления, вероятность восстановления, срок сохраняемости, коэффициент технического использования, коэффициент готовности)
17. Требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок
18. Отказ. Виды отказов.
19. Случайные величины и их характеристики (функция распределения, плотность распределения, медиана, мода, математическое ожидание, среднее арифметическое, средне квадратичное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации, квантиль)
20. Требования ТБ при опасности электромагнитных облучений
21. Неразрушающие методы испытания (пассивные и активные, контактные и бесконтактные)
22. Надежность сложных систем

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1 3	15 15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Надёжность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. ? М. : ИНФРА-М, 2019. ? 192 с. ? (Высшее образование). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1021444

2. Надежность технических систем: Учебное пособие/Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0430-9 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/503591

3. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; Под ред. В.М. Масловой. - 3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0279-4 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/367408

7.2. Дополнительная литература:

1. Надежность механических систем: Учебник/В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010252-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/478990

2. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / Мясоедова Т.Н., Плуготаренко Н.К. - Ростов-на-Дону:Южный федеральный университет, 2016. - 84 с.: ISBN 978-5-9275-2307-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/999624

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Безопасность при работе с медицинской техникой - http://cap2.ucoz.ru/publ/27-1-0-345

ГОСТ Р 15.013-94 Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинская техника - http://www.opengost.ru/iso/01_gosty/01110_gost_iso/1684-gost-15.013-94-sistema-razrabotki-i-postanovki-produkcii-na-proizvo

Методические указания к выполнению лабораторных работ - http://bookre.org/reader?file=810284&pg=1

Подборка литературы по определению надёжности медицинской техники - http://library.eltech.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=GK_PRINT&P21DBN=GK&S21STN=1&S21I

указания к выполнению практических работ - http://window.edu.ru/resource/226/25226

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перечислить нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность в сфере обращения медицинской техники. Какие требуются нормативные документы, устанавливающие общие технические требования к медицинской технике методам ее испытания? Что требуется для организации обеспечения охраны труда и техники безопасности? Как оформляется учетно-отчетная документация по техническому обслуживанию медицинской техники?
практические занятия	Этапы работы над рефератом: 1.Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. 2.Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8-10). 3.Составление библиографии. 4.Обработка и систематизация информации. 5.Разработка плана реферата. 6.Написание реферата.
самостоя-тельная работа	- содержательность конспекта, соответствие плану; -отражение основных положений, результатов работы автора, выводов; - ясность, лаконичность изложения мыслей студента; -наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; - соответствие оформления требованиям; - грамотность изложения; - сдача конспекта преподавателю в срок.

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Условия, обеспечивающие успешное выполнение самостоятельной работы: - мотивация задания (для чего, чему способствует); - четкая постановка задач; - алгоритм, метод выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения; - четкое определение преподавателем форм отчетности, сроки выполнения; - критерии оценки, отчетности; - виды и формы контроля. При организации самостоятельной работы преподавателю необходимо: - отчетливо видеть роль данной работы в общей структуре учебного процесса; - ориентироваться в требованиях определенного уровня овладения учебным материалом; - максимально учитывать уровень подготовленности и возможности студентов; - предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы; - использовать индивидуальные и дифференцированные задания; -обоснованно выбирать объём работы; - определять длительность самостоятельной работы с учетом ее сложности и подготовленности студентов; - разнообразить задания по содержанию; - подбирать рациональные способы проверки работ; - правильно сочетать самостоятельную работу с работой под руководством преподавателя; - проектировать самостоятельную работу с учетом достигнутого уровня. Для эффективной и полноценной самостоятельной работы необходимо обучить первокурсников: - основам самостоятельной работы с книгой, журналом; - конспектированию; - приемам запоминания; - подготовке сообщений, докладов, рефератов;
письменная работа	1.Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. 2.Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8-10). 3.Составление библиографии. 4.Обработка и систематизация информации. 5.Разработка плана реферата. 6.Написание реферата. 7.Публичное выступление с результатами исследования на занятии, студенческой научно-практической конференции.)
экзамен	1. Поверка средств измерений. Государственная поверка. Ведомственная поверка. (когда проводят первичную поверку). 2. Требования ТБ при работе с рентгеновскими установками. 3. Периодическая поверка. 4. Внеочередная поверка. 5. Индикаторы, Учебные средства измерений. 6. Требования ТБ при работе с ртутью, кислотами, щелочами. 7. Теория надежности - основные понятия (неисправность, отказ, наработка, долговечность, безотказность, предельное состояние, срок службы). 8. Вызов гос. поверителей (их обязанности, условия работы, основания для вызова) 9. Требования ТБ при работе с горючими и воспламеняющимися жидкостями 10. Показатели безотказности (вероятность безотказной работы, средняя наработка на отказ) 11. Поверительные клейма. (государственные и ведомственные). 12. Оказание первой помощи пострадавшему (эл. ток, перелом, ожёг термический, кислотой или щелочью, отравление газом) 13. Показатели долговечности (технический ресурс, срок службы, средняя наработка на отказ) 14. Межповерочные интервалы. 15. Надежность (определение, факторы влияющие на надежность) 16. Показатели ремонтопригодности и сохраняемости (среднее время восстановления, вероятность восстановления, срок сохраняемости, коэффициент технического использования, коэффициент готовности) 17. Требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок 18. Отказ. Виды отказов. 19. Случайные величины и их характеристики (функция распределения, плотность распределения, медиана, мода, математическое ожидание, среднее арифметическое, средне квадратичное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации, квантиль) 20. Требования ТБ при опасности электромагнитных облучений 21. Неразрушающие методы испытания (пассивные и активные, контактные и бесконтактные) 22. Надежность сложных систем 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Поверка, безопасность и надежность медицинской техники" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Поверка, безопасность и надежность медицинской техники" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе Медико-биологические аппараты, системы и комплексы .