

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Ядерная медицина Б1.В.ДВ.7

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Рыжкин С.А.

Рецензент(ы):

Латфуллин И.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аганов А. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 8494393719

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Рыжкин С.А. , SARyzhkin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) 'Ядерная медицина' являются ознакомление обучающихся с теоретическими основам эмиссионных томографов: с физическими основами томографических методов (КТ, МРТ, ПЭТ), с методиками обработки данных, с аппаратным обеспечением современных томографических комплексов; получение навыков по выбору методики исследования, диагностике качества изображений.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.03 Медицинская кибернетика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 6 курсе, 11 семестр.

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору программы специалитета. Осваивается на 6 курсе (В семестр).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	Готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Оборудование для Центров ПЭТ/КТ диагностики, устройство и принципы работы. Диапазоны измерений, ♦

погрешности приборов. Выбор оптимальных параметров и режимов работы регистрирующей аппаратуры. ♦

Проведение определенных процедур, указанных в программах качества воздействие ионизирующих излучений

на человека, основные принципы и нормы радиационной безопасности пациентов и персонала. Нормативные ♦

документы по РБ. Физические основы методов диагностики. ♦

Аппаратное обеспечение томографов и назначение их основных блоков. Принципы кодирования информации ♦

в томографии. Физические факторы, обеспечивающие контраст и соотношение сигнал/шум изображения. ♦

Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные факторы. ♦

2. должен уметь:

Использовать и контролировать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, ♦

использовать приборы. Использовать и осуществлять контроль характеристик аппаратуры. Осуществлять ♦

конкретные технологические процедуры обеспечения РБ, выбирать рациональный метод томографической

диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их

эксплуатации; оценивать качество полученных результатов; выявлять причину появления артефактов

изображений; рассчитывать погрешность измерений.

3. должен владеть:

Навыками работы на циклотроне, ПЭТ/КТ, радиохимическом комплексе. Навыками анализа качества

изображений пациентов с различными заболеваниями. Навыками организации обеспечения качества

диагностических процедур. Навыками по обеспечению РБ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения

дисциплины

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 11 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. История эмиссионной томография и этапы исследования. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, детектирование ионизирующих излучений	11		2	0	4	
2.	Тема 2. Оборудование для Центров ПЭТ/КТ. диагностики, устройства и принципы работы. Артефакты изображений в ПЭТ	11		2	0	5	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
3.	Тема 3. Методы получения и выделения радионуклидов	11		2	0	5	
4.	Тема 4. Что такое однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), чем она отличается от ПЭТ. Возможности (ОФЭКТ) для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки.	11		2	0	6	
5.	Тема 5. Возможности ПЭТ/КТ для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки	11		2	0	6	
6.	Тема 6. Основы индивидуальной дозиметрии и радиационной безопасности. Калибровка и метрологическая поверка оборудования	11		2	0	6	
.	Тема . Итоговая форма контроля	11		0	0	0	Зачет
	Итого			12	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. История эмиссионной томографии и этапы исследования. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, детектирование ионизирующих излучений лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция. История вопроса и механизм методики; первый прототип ПЭТ этапы исследования позитронно-эмиссионной томографии; основные блоки сканера.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Взаимодействие α -частиц с веществом. Кривая Брэгга. Линейная передача энергии. Взаимодействие электронов с веществом. Взаимодействие позитронов с веществом. Тормозное излучение. Черенковское излучение. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Образование пар. Ослабление γ -излучения разными материалами. Детектирование ионизирующих излучений. Типы детекторов ИИ. Принципы регистрации спектра. Аппаратурный спектр. Понятие эффективности. Ионизационные детекторы. Сцинтилляционные детекторы. Жидкостно-сцинтилляционная спектрометрия. Гамма-спектрометрия. Аппаратурный спектр γ -излучения. Зависимость эффективности регистрации γ -квантов от энергии. характеристики детектора. Разрешение. Применение сцинтилляционных детекторов. Энергетический диапазон работы детектора и виды детекторов. Применение γ -спектрометрии. Преимущества и недостатки γ -спектрометрии. Калибровка и метрология ионизирующих излучений.

Тема 2. Оборудование для Центров ПЭТ/КТ. диагностики, устройства и принципы работы. Артефакты изображений в ПЭТ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция. Производство радиофармпрепаратов (РФП): - Циклотрон; - Радиохимическая лаборатория: горячая камера, модуль синтеза РФП, фасовки РФП. Контроль качества: Лаборатория контроля качества РФП. Контроль радиационной безопасности: Системы мониторинга радиационной безопасности. Диагностика и обработка данных: ПЭТ или ПЭТ/КТ сканер. Рабочая станция врача. Аппаратные артефакты. Артефакты сбора данных. Артефакты обработки данных.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Циклотроны, ПЭТ/КТ, радиохимический комплекс. Использование и контроль характеристик аппаратуры. Осуществление контроля и гарантии качества диагностического процесса. Проведение определенных процедур, указанных в программах качества. Использование и контроль характеристик аппаратуры. Организация обеспечения качества диагностических процедур.

Тема 3. Методы получения и выделения радионуклидов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция. Характеристики радионуклидной продукции: радионуклидная чистота, радиохимическая чистота, удельная активность. Ядерно-физический аспект производства радионуклидов. Циклотронные и реакторные нуклиды. Ускорители. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций. Сечение реакции. Энергетика ядерной реакции. Реакции под действием заряженных частиц. Реакции под действием нейтронов. Фотоядерные реакции.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Производство циклотронных радионуклидов. Расчет выхода. Принцип работы циклотрона. Получение реакторных нуклидов. Выбор оптимальных условий облучения; выход насыщения. Методы получения наиболее востребованных изотопов. Радиохимический аспект производства радионуклидов. Методы выделения радионуклидов из мишеней. Изотопные генераторы. Принципы работы генераторов. Основные физико-химические и конструкционные типы генераторов. Примеры изотопных генераторов для ПЭТ (Sr-82/Rb-82, Ge-68/Ga-68).

Тема 4. Что такое однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), чем она отличается от ПЭТ. Возможности (ОФЭКТ) для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция. Что такое ОФЭКТ и чем она отличается от ПЭТ. Преимущества метода и области применения. Существуют ли побочные эффекты после проведения ОФЭКТ КТ сканирования? Сколько времени длится сканирование? Риски ОФЭКТ КТ исследования? Показания к ОФЭКТ. Противопоказания к ОФЭКТ. Достоинства и недостатки ОФЭКТ

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Описание процедуры ОФЭКТ КТ исследования: Преимущества метода и области применения. Показания к ОФЭКТ. Противопоказания к ОФЭКТ. Достоинства и недостатки ОФЭКТ

Тема 5. Возможности ПЭТ/КТ для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция. ПЭТ/КТ - что это за исследование? Принцип ПЭТ-обследования Методики проведения ПЭТ/КТ. Как проводится обследование. Какие заболевания диагностируются при помощи ПЭТ/КТ? Основные показания к ПЭТ исследованиям Что следует помнить при подготовке к ПЭТ/КТ ? Расшифровка результаты ПЭТ/КТ исследований: ПЭТ-КТ, в отличие от МРТ и других методов. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при подготовке и проведении позитронной эмиссионной томографии"

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Показания к ПЭТ. Противопоказания к ПЭТ. Достоинства и недостатки ПЭТ Анализ данных ПЭТ. Производство радиофармпрепаратов.

Тема 6. Основы индивидуальной дозиметрии и радиационной безопасности. Калибровка и метрологическая поверка оборудования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лекция. Проведение дозиметрического контроля. Работа выполняется с использованием поверенного дозиметрического оборудования и с использованием модельных источников гамма-излучения. Построение дозных полей, определение эквивалентной дозы облучения персонала и пациентов..

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Калибровка дозиметров, построение дозных полей, определение эквивалентной дозы Калибровка оборудования. Работа выполняется с гамма-спектрометра, системы ТСХ, системы ВЭЖХ, дозкалибратора. Поверка различных приборов и контроль их работы. Планирование и эффективная организация диагностического процесса

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. История эмиссионной томография и этапы исследования. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, детектирование ионизирующих излучений	11		Подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
2.	Тема 2. Оборудование для Центров ПЭТ/КТ. диагностики, устройства и принципы работы. Артефакты изображений в ПЭТ	11		Подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
3.	Тема 3. Методы получения и выделения радионуклидов	11		Подготовка к устному опросу	4	Устный опрос

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Что такое однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), чем она отличается от ПЭТ. Возможности (ОФЭКТ) для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки.	11		Подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
5.	Тема 5. Возможности ПЭТ/КТ для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки	11		Подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
6.	Тема 6. Основы индивидуальной дозиметрии и радиационной безопасности. Калибровка и метрологическая поверка оборудования	11		Подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
	Итого				28	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях:

- информационная лекция
- проблемная лекция

На лабораторных занятиях:

- Технология самоконтроля
- Технология развития клинического мышления
- Информационные технологии

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. История эмиссионной томография и этапы исследования. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, детектирование ионизирующих излучений

Устный опрос , примерные вопросы:

История вопроса и механизм методики? Суть метода позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ)? Этапы исследования и основные блоки сканера? Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом? Что такое линейная передача энергии? Что такое относительная биологическая эффективность различных видов излучений? Перечислите и охарактеризуйте методы детектирования ионизирующих излучений? Взаимодействие α -частиц с веществом. Кривая Брэгга? Типы детекторов ИИ? Технические характеристики детектора? Разрешение? Применение сцинтилляционных детекторов? Энергетический диапазон работы детектора и виды детекторов?

Тема 2. Оборудование для Центров ПЭТ/КТ. диагностики, устройства и принципы работы. Артефакты изображений в ПЭТ

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Устройство и принцип работы циклотрона; 2. Оснащение радиохимической лаборатории; 3. Организация работы лаборатории контроля качества РФП; 4. Основные блоки сканера. 5. Реконструкция изображений 6. Аппаратное обеспечение и контроль качества. 7. Структура ПЭТ-центра 8. Насколько перспективно, развитие направления радионуклидной диагностики в России? 9. Системы мониторинга радиационной безопасности 10. Оборудование для Центров ПЭТ/КТ диагностики, устройства и принципы работы 11. Аппаратные артефакты, 12. Артефакты сбора данных, 13. Артефакты обработки данных 14. Контроль радиационной безопасности: Системы мониторинга радиационной безопасности. 15. Диагностика и обработка данных: ПЭТ или ПЭТ/КТ сканер. Рабочая станция врача.

Тема 3. Методы получения и выделения радионуклидов

Устный опрос , примерные вопросы:

Способы получения радионуклидов для ядерной медицины. Реакторные радионуклиды. Генераторные системы радионуклидов. Характеристические особенности полупротивоточного метода экстракции. Генератор $Y-90$ Высокой радионуклидной частоты на основе колонки с катионитом. Перечислите характеристики радионуклидной продукции? Расскажите о производстве циклотронных радионуклидов. Методы получения наиболее востребованных изотопов? Радиохимический аспект производства радионуклидов? Методы выделения радионуклидов из мишеней? Радионуклиды в окружающей среде. Естественные ряды первичных радионуклидов и их вклад в дозу облучения населения. Получение радионуклидов на ускорителях заряженных частиц. Получение радионуклидов в ядерных реакторах. Экстракционные методы выделения радионуклидов. Хроматографические методы выделения радионуклидов.

Тема 4. Что такое однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), чем она отличается от ПЭТ. Возможности (ОФЭКТ) для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки.

Устный опрос , примерные вопросы:

Что такое ОФЭКТ и чем она отличается от ПЭТ. Принцип работы однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Преимущества метода и области применения. Существуют ли побочные эффекты после проведения ОФЭКТ КТ сканирования? Сколько времени длится сканирование? Риски ОФЭКТ КТ исследования? Показания к ОФЭКТ. Противопоказания к ОФЭКТ. Достоинства и недостатки ОФЭКТ. Описание процедуры ОФЭКТ КТ исследования: Преимущества метода и области применения. Показания к ОФЭКТ. Области применения однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография в сравнении или в сочетании с другими методами

Тема 5. Возможности ПЭТ/КТ для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки

Устный опрос , примерные вопросы:

ПЭТ/КТ - что это за исследование? Принцип ПЭТ-обследования Методики проведения ПЭТ/КТ. Как проводится исследование. Какие заболевания диагностируются при помощи ПЭТ/КТ? Основные показания к ПЭТ исследованиям. Что следует помнить при подготовке к ПЭТ/КТ. Расшифровка результаты ПЭТ/КТ исследований: ПЭТ-КТ, в отличие от МРТ и других методов. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при подготовке и проведении позитронной эмиссионной томографии. Показания к ПЭТ. Применение ПЭТ/КТ в онкологии. Противопоказания к ПЭТ. Достоинства и недостатки ПЭТ. Анализ данных ПЭТ. Производство радиофармпрепаратов

Тема 6. Основы индивидуальной дозиметрии и радиационной безопасности. Калибровка и метрологическая поверка оборудования

контрольная работа, примерные вопросы:

Проведение дозиметрического контроля. Работа выполняется с использованием поверенного дозиметрического оборудования и с использованием модельных источников гамма-излучения. Построение дозных полей, определение эквивалентной дозы облучения персонала и пациентов. Калибровка дозиметров, построение дозных полей, определение эквивалентной дозы. Калибровка оборудования. Работа выполняется с гамма-спектрометра, системы ТСХ, системы ВЭЖХ, дозкалибратора. Поверка различных приборов и контроль их работы. Планирование и эффективная организация диагностического процесса.

Итоговая форма контроля

зачет (в 11 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. История эмиссионной томографии этапы исследования
2. Взаимодействие альфа-частиц с веществом.
3. Энергетический диапазон работы детекторов и виды детекторов гамма-излучения.
4. Взаимодействие электронов с веществом
5. Возможности ПЭТ/КТ для диагностики различных заболеваний. Достоинства и недостатки.
6. Виды артефактов изображений в ПЭТ
7. Взаимодействие позитронов с веществом
8. Методы получения и выделения радионуклидов
9. Взаимодействие гамма-излучения с веществом
10. Контроль радиационной безопасности в отделениях ПЭТ
11. Оснащение центров ПЭТ/КТ диагностики, устройство оборудования и принципы работы.
12. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при подготовке и проведении позитронной эмиссионной томографии.
13. Принцип работы однофотонной эмиссионной компьютерной томографии Преимущества метода и области применения.
14. Методы индивидуальной дозиметрии в отделениях ПЭТ.
15. Калибровка и метрологическая поверка оборудования в отделениях ПЭТ.
16. Планировка и эффективная организация диагностического процесса в отделениях ПЭТ.
17. Основные технологические звенья в производстве радиофармпрепаратов.
18. Контроль качества в лаборатория по производству РФП.
19. Назовите классификацию РФП в зависимости от периода полураспада радионуклида.
20. Назовите классификацию РФП в зависимости от их тропности в организме человека.
21. Назовите оптимальные энергетические диапазоны радионуклидов для синтеза РФП.

7.1. Основная литература:

1. Кудряшов Ю.Б., Рубин А.Б. Радиационная биофизика. Сверхнизкочастотные электромагнитные излучения ♦

[Электронный ресурс]. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 16 с. - Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/59635> ♦

2. Основы поражающего действия ионизирующего излучения на организм человека [Электронный ресурс]: ♦

учебное пособие / Латфуллин И.А. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2015. - 194 с. - URL: ♦
http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_40_A5-000747.pdf ♦

3. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика : учебник : в 2 т. / С. К. Терновой [и др.]. - М. : ♦

ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Т. 1. - 232 с. ♦

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429891.html> ♦

7.2. Дополнительная литература:

1. Введение в магнитно-резонансную томографию : учебное пособие для студентов высших учебных заведений,

обучающихся по направлениям подготовки 03.03.02 - Физика и 03.04.02 - Физика / А. В. Аганов ; Казан. федер.

ун-т. - Казань : [Издательство Казанского университета], 2014. - 62, [1] с. : ил. ; 21. - Библиогр.: с. 61-62 (19 назв.)

. - ISBN 978-5-00019-321-1 ((в обл.)) , 75.

<http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/kafedra-obschej-fiziki/unc-39medicinskaya-fizika39/uchebnyj-proces>

2. Пропедевтика внутренних болезней с элементами лучевой диагностики [Электронный ресурс] : учебник /

Шамов, И.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435977.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

Конспект лекций по лазерной технике - <http://www.studfiles.ru/>

Сайт ГБОУ ДПО РМАПО МЗ РФ - <http://www.rmapo.ru/>

Сайт журнала Вестник рентгенологии и радиологии - <http://russianradiology.ru>

Сайт журнала Медицинская визуализация - <http://medvis.vidar.ru>

Сайт Российской ассоциации радиологов - <http://www.russian-radiology.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Ядерная медицина" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

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, audi, 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.03 "Медицинская кибернетика" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Рыжкин С.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Латфуллин И.А. _____

"__" _____ 201__ г.