

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Лучевая терапия Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Рыжкин С.А.

Рецензент(ы):

Аганов А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аганов А. В.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No

Казань
2015

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) "Лучевая терапия" являются формирование у студентов знаний, умений и навыков по вопросам различных методов лучевой терапии; физические и радиобиологические основы лучевой терапии; техническое обеспечение современного лучевого лечения; современные возможности планирования лучевой терапии; овладение принципами расчета распределения доз в теле пациента от различных источников ионизирующего излучения; развитие навыков самостоятельных исследований, направленных на совершенствование методов расчета распределений доз в лучевой терапии; формирование у студентов научного мировоззрения в области планирования дозовых нагрузок в лучевой терапии; предлучевая подготовка больных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3. ДВ.4 Дисциплины (модули) " основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина связана со следующими дисциплинами:

дисциплины гуманитарного, социального и экономического цикла (философия, история иностранный язык);

дисциплины математического, естественнонаучного цикла (физика, математика, химия экология);

дисциплины профессионального цикла (информационные технологии, инженерная и компьютерная графика, технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий, узлы и элементы биотехнических систем, биотехнические системы медицинского назначения).

Освоение дисциплины "Лучевая терапия" необходимо для теоретической и практической подготовки по другим дисциплинам: современные проблемы в кардиологии, методология биологических и биофизических экспериментов.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-15 (общекультурные компетенции)	способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- физические и биологические основы лучевой терапии, цели и требования к планированию лучевой терапии и клинической дозиметрии;
- основные клинические проявления лучевых реакций и повреждений
- терминологию, используемую в лучевой терапии;
- особенности радиационной чувствительности органов и тканей, проявления радиационных поражений пациента в различные сроки после облучения (лучевые реакции и возможные лучевые повреждения);
- основные принципы постановки и методы решения инновационных инженерно-физических задач, способов реализации проектов в области медицинской физики и ядерной медицины, лучевой терапии и планирования дозовых нагрузок.

2. должен уметь:

- применять методы лучевой терапии и планирования дозовых нагрузок в профессиональной деятельности;
- выбрать программу лучевого лечения, оценить ее достоинства и недостатки;
- определить показания к лучевой терапии;
- осуществить подготовку больного к лучевому исследованию;
- использовать методы получения качественного диагностического изображения;
- дать рекомендации врачу по использованию методов улучшения диагностического изображения;
- анализировать качество полученных изображений с использованием различных методов лучевой диагностики;
- ставить и решать инновационные инженерно-физические задачи, реализовывать проекты в области медицинской физики и ядерной медицины, лучевой терапии и планирования дозовых нагрузок.

3. должен владеть:

- навыками выбора и применения методов лучевой терапии и планирования дозовых нагрузок;
- навыками решения инновационных инженерно-физических задачи, реализации проектов в области медицинской физики и ядерной медицины, лучевой терапии и планирования дозовых нагрузок;
- физическими и биологическими основами, техническим обеспечением различных методов лучевой терапии, методами клинической дозиметрии, терминологией используемой в лучевой терапии.
- применять радиобиологические модели для планирования безопасных режимов облучения;
- рассчитывать режимы облучения, эквивалентные по своему воздействию на нормальную ткань;

- знать современные подходы к проблеме дозиметрического и радиобиологического планирования лучевой терапии;
- применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в радиологию. Физико-технические и биологическое основы лучевой терапии.	8	1	2	2	0	устный опрос
2.	Тема 2. Дозиметрическое планирование облучения.	8	2	2	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Дозиметрический контроль и измерение технических и эксплуатационных характеристик радиационно-терапевтических аппаратов.	8	3	2	4	0	презентация реферат
4.	Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологическое основы лучевой терапии.	8	4	2	4	0	устный опрос
5.	Тема 5. Физико-технические аспекты иммобилизации пациентов.	8	5	2	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Формирование полей облучения.	8	6	2	4	0	устный опрос
7.	Тема 7. Обеспечение технологической дисциплины и физические аспекты гарантии качества лучевого лечения.	8	7	2	4	0	устный опрос
8.	Тема 8. Компьютеризация лучевой терапевтической технологии.	8	8	2	4	0	презентация реферат
9.	Тема 9. Обеспечение радиационной безопасности пациентов и персонала.	8	9	2	8	0	тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение в лучевую терапию. История развития безопасных методов планирования в лучевой терапии. Определение медицинской радиологии как научной дисциплины. Место лучевой терапии в комплексе медицинских знаний и связи ее с другими науками. Открытие естественной и искусственной радиоактивности. Применение источников ионизирующих излучений в народном хозяйстве. Природа и свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Виды распадов. Излучения и источники, применяемые в медицине, их природа и свойства. Качественная характеристика ионизирующих излучений, используемых в медицине. Биологические основы лучевой терапии ? способность ионизирующих излучений вызывать изменения в клетках, тканях, органах и организме в целом.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Понятие о дозах. Задачи и методы дозиметрии. Основные типы дозиметрической аппаратуры. Системные и внесистемные единицы дозы, мощности дозы и радиоактивности. Основы и принципы дозиметрии.

Тема 2. Дозиметрическое планирование облучения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физические основы и основные расчетные методы дозиметрического планирования дистанционной лучевой терапии пучками гамма-излучения радионуклидных источников и тормозного излучения. Способы блокирования и модулирования интенсивности радиотерапевтических пучков. Трехмерное дозиметрическое планирование. Компьютерное дозиметрическое планирование: (производит расчет нескольких планов облучения; выполняет расчет гистограмм доза-объем) анализ альтернативных планов, выбирается оптимальный план.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Основные процессы, сопровождающие прохождение излучения (фотоны, электроны, нейтроны) через вещество. Преобразование энергии фотонного излучения в веществе, коэффициенты передачи энергии излучения. Ослабление узкого пучка гамма-лучей. Теория Брэгга ? Грэя для газовой полости. Ионизационные камеры. Принципы устройства и работы ионизационных камер.

Тема 3. Дозиметрический контроль и измерение технических и эксплуатационных характеристик радиационно-терапевтических аппаратов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности дозиметрии в лучевой терапии. Дозиметрические измерения при лучевой терапии. Индивидуальный дозиметрический контроль персонала. Проведений измерений для определения эффективных доз облучения пациентов, формирование таблиц доз облучения пациентов. Дозиметрические приборы применяющиеся при лучевой терапии, контроль технического состояния, и определения соответствия средств защиты требованиям нормативных документов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Измерение технических и эксплуатационных характеристик радиационно-терапевтических аппаратов. Дозиметрические измерения при лучевой терапии.

Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение объема облучения на основе точной информации о локализации, размерах патологического очага, а также об окружающих здоровых тканях и представление всех полученных данных в виде анатомо-топографической карты (среза). Выполнение карты в плоскости сечения тела пациента на уровне облучаемого объема. Отметка на срезе направления пучков излучения при дистанционной лучевой терапии или расположение источников излучения при контактной терапии. Изображение на карте контуры тела, а также всех органов и структур, попадающих в пучок излучения. Составление анатомо-топографической карты.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Физические основы диагностических радиологических методов и методов лучевой терапии. Выполнение карты в плоскости сечения тела пациента на уровне облучаемого объема. Отметка на срезе направления пучков излучения при дистанционной лучевой терапии или расположение источников излучения при контактной терапии. Изображение на карте контуры тела, а также всех органов и структур, попадающих в пучок излучения. Составление анатомо-топографической карты.

Тема 5. Физико-технические аспекты иммобилизации пациентов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эффективная иммобилизация ? фундамент успеха лучевой терапии. Общие вопросы иммобилизации и стернотаксиса в радиологии, Объекты иммобилизации, Общие принципы иммобилизации при дистанционной лучевой терапии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Устройства для иммобилизации больного и формирования луча.

Тема 6. Формирование полей облучения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Формирование поле облучения. Способы формирования дозных полей при лучевой терапии. Оценка погрешности формирования поля облучения в дистанционной лучевой терапии.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Дистанционная гамма-терапия: математическое описание распределений поглощенной дозы гамма-излучения ^{60}Co в тканеэквивалентной среде. Расчет дозных распределений при многопольном облучении. Способы учета неоднородностей в облучаемых тканях. Оптимизация режимов фракционирования дозы. Понятие о пространственной оптимизации распределений поглощенной дозы. Внутриполостная гамма- терапия. Расчеты дозы при статическом и ротационном облучении. Лучевая терапия на линейных ускорителях. Принципы расчета распределений дозы в теле пациента при электронной терапии. Особенности формирования полей электронного излучения для лучевой терапии. Источники излучения для нейтронной терапии. Особенности дозиметрии нейтронов в тканеэквивалентной среде. Тканевая доза нейтронов, ее распределение в тканеэквивалентной среде. Зависимости ОБЭ нейтронов от дозы, получаемые на основе использования радиобиологических параметров ткани и на основе концепции Эллиса ? Фильда. Терапевтический фактор выигрыша.

Тема 7. Обеспечение технологической дисциплины и физические аспекты гарантии качества лучевого лечения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Повреждающее действие ионизирующего излучения при лучевом и комплексном лечении онкологических больных. Средства ограничения дозовых нагрузок на органы и ткани при проведении лучевой терапии онкологических больных. Понятие ?Гарантия качества лучевой терапии?.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Улучшение качества планирования облучения. Критерии допустимые дозовых нагрузок на здоровые органы и ткани при проведении лучевой терапии.

Тема 8. Компьютеризация лучевой терапевтической технологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Современные технологии лучевой терапии. Успехи в лучевом лечении, достигнутые в последние годы. Преимущества лучевой терапии. Последствия и осложнения после лучевой терапии, побочные эффекты.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Компьютерное моделирование дозных распределений в дистанционной и контактной гамма-терапии, а также терапии тормозным излучением ускорителей. Компьютерное моделирование дозовых распределений в теле пациента при сочетании ИОЛТ и ДГТ. Компьютерное планирование нейтронной и гамма-нейтронной терапии. Преимущественные области применения нейтронной терапии. Особенности формирования дозовых распределений в протонной терапии.

Тема 9. Обеспечение радиационной безопасности пациентов и персонала.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Требования к размещению производственных помещений для лучевой терапии. Требования к техническому оснащению и организации работ в подразделениях лучевой терапии. Профилактика и устранение последствий радиационных аварий. Обеспечение радиационной безопасности пациентов. Обеспечение радиационной безопасности персонала. Контроль обеспечения радиационной безопасности.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Требования к размещению производственных помещений для лучевой терапии. Требования к техническому оснащению и организации работ в подразделениях лучевой терапии. Профилактика и устранение последствий радиационных аварий. Обеспечение радиационной безопасности пациентов. Обеспечение радиационной безопасности персонала. Контроль обеспечения радиационной безопасности.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в радиологию. Физико-технические и биологическое основы лучевой терапии.	8	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Дозиметрическое планирование облучения.	8	2	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
3.	Тема 3. Дозиметрический контроль и измерение технических и эксплуатационных характеристик радиационно-терапевтических аппаратов.	8	3	подготовка к презентации	8	презентация
				подготовка к реферату	8	реферат
4.	Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологическое основы лучевой терапии.	8	4	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
5.	Тема 5. Физико-технические аспекты иммобилизации пациентов.	8	5	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Формирование полей облучения.	8	6	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
7.	Тема 7. Обеспечение технологической дисциплины и физические аспекты гарантии качества лучевого лечения.	8	7	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
8.	Тема 8. Компьютеризация лучевой терапевтической технологии.	8	8	подготовка к презентации	8	презентация
				подготовка к реферату	8	реферат
9.	Тема 9. Обеспечение радиационной безопасности пациентов и персонала.	8	9	подготовка к тестированию	6	тестирование
	Итого				90	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Занятия проводятся в интерактивной форме, позволяющей студентам лучше усваивать материал. В лекциях уделено большое внимание разбору конкретных ситуаций возможных для реальных кристаллических веществ. Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции (использование проблемных ситуаций, разбор конкретных ситуаций), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

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

Тема 1. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии.

устный опрос , примерные вопросы:

История и перспективы развития лучевой терапии. Какой вид ионизирующего излучения обладает наиболее выраженным биологическим эффектом? Применение источников ионизирующих излучений в народном хозяйстве. Природа и свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Виды распадов. Излучения и источники, применяемые в медицине, их природа и свойства. Качественная характеристика ионизирующих излучений, используемых в медицине. Понятие о дозах.

Тема 2. Дозиметрическое планирование облучения.

устный опрос , примерные вопросы:

В чем заключается явление электронного равновесия при взаимодействии гамма ? излучения с веществом? Каково соотношение между энергиями, затрачиваемыми на ионизацию и возбуждение тканезквивалентной среды при прохождении через нее фотонного излучения? Принцип работы ионизационной камеры, ее вольтамперная характеристика. Возможное техническое решение для устранения влияния токов утечки на показания ионизационной камеры. Типы конструкций ионизационных камер для различных целей дозиметрии. Принципы теории Брэгга ? Грэя для ионизационной камеры. Чем отличаются гомогенные, гетерогенные и тканезквивалентные ионизационные камеры? Физические основы и основные расчетные методы дозиметрического планирования дистанционной лучевой терапии пучками гамма-излучения радионуклидных источников и тормозного излучения. Способы блокирования и модулирования интенсивности радиотерапевтических пучков. Трехмерное дозиметрическое планирование.

Тема 3. Дозиметрический контроль и измерение технических и эксплуатационных характеристик радиационно-терапевтических аппаратов.

презентация , примерные вопросы:

1. Методы и средства радиационно-дозиметрического контроля. 2. Дозиметрический контроль в кабинете лучевой терапии. 3. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации гамма-терапевтических аппаратов. 4. Фотонное и корпускулярное излучение.

реферат , примерные темы:

1. Основные типы дозиметрических приборов. 2. Проведений измерений для определения эффективных доз облучения пациентов. 3. Аппаратура для дозиметрических исследований, анализаторы дозного поля, фантомы. 4. Методы клинической дозиметрии пучков фотонов и электронов. 5. Калибровка пучков фотонов и электронов по международному протоколу.

Тема 4. Введение в радиологию. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии.

устный опрос , примерные вопросы:

1 Определение объема облучения на основе точной информации о локализации, размерах патологического очага, а также об окружающих здоровых тканях и представление всех полученных данных в виде анатомо-топографической карты (среза). 2. Выполнение карты в плоскости сечения тела пациента на уровне облучаемого объема. 3. Гарантия качества лучевой терапии и роль клинической топометрии в реализации ее программ. 4. Клиническая топометрия, задачи, этапы развития, основные принципы. 5. Варианты решения задач клинической топометрии на современном этапе, существующие проблемы, пути их решения.

Тема 5. Физико-технические аспекты иммобилизации пациентов.

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка больного к облучению. Устройства для иммобилизации больного и формирования луча. Требования к точности и иммобилизация в лучевой терапии. Физико-технические проблемы лучевой терапии. Новые системы иммобилизации. Проблемы позиционирования и иммобилизации пациентов. Стереотаксическая лучевая терапия. Геометрические погрешности и неточности во время укладки.

Тема 6. Формирование полей облучения.

устный опрос , примерные вопросы:

Дистанционная гамма-терапия. Расчет дозных распределений при многопольном облучении. Способы учета неоднородностей в облучаемых тканях. Понятие о пространственной оптимизации распределений поглощенной дозы. Внутриполостная гамма- терапия. Расчеты дозы при статическом и ротационном облучении. Лучевая терапия на линейных ускорителях. Принципы расчета распределений дозы в теле пациента при электронной терапии. Особенности формирования полей электронного излучения для лучевой терапии. Источники излучения для нейтронной терапии. Особенности дозиметрии нейтронов в тканезквивалентной среде. Тканевая доза нейтронов, ее распределение в тканезквивалентной среде. Зависимости ОБЭ нейтронов от дозы, получаемые на основе использования радиобиологических параметров ткани и на основе концепции Эллиса ? Фильда. Терапевтический фактор выигрыша.

Тема 7. Обеспечение технологической дисциплины и физические аспекты гарантии качества лучевого лечения.

устный опрос , примерные вопросы:

Повреждающее действие ионизирующего излучения при лучевом и комплексном лечении онкологических больных. Средства ограничения дозовых нагрузок на органы и ткани при проведении лучевой терапии онкологических больных. Понятие ?Гарантия качества лучевой терапии?. Гарантия качества дозиметрического планирования и облучения при дистанционном облучении. Гарантия качества дозиметрического планирования и облучения при контактном облучении. Кадровое обеспечение гарантии качества. Взаимоотношения клинического физика с врачом и пациентом (родственниками пациента)

Тема 8. Компьютеризация лучевой терапевтической технологии.

презентация , примерные вопросы:

1. Компьютерное планирование. 2. Системы дозиметрического планирования, ввод данных о пучках и пациенте, рг дозовых распределений.

реферат , примерные темы:

1. Компьютерное моделирование дозных распределений в дистанционной и контактной гамма-терапии, а также терапии тормозным излучением ускорителей. 2. Компьютерное моделирование дозовых распределений в теле пациента при сочетании ИОЛТ и ДГТ. 3. Компьютерное планирование нейтронной и гамма-нейтронной терапии.

Тема 9. Обеспечение радиационной безопасности пациентов и персонала.

тестирование , примерные вопросы:

1. Дозиметрия рентгеновского излучения Найдите соответствие между понятием физической величины дозы и ее определением: 1.1. Экспозиционная а) отношением средней доза определяется энергии, переданной излучением веществу в элементарном объеме, к массе вещества в этом объеме 1.2. Поглощенная доза б) отношением суммарного определяется электрического заряда всех ионов одного знака, образованных в элементарном объеме воздуха, к массе воздуха в этом объеме 1.3. Эквивалентная доза в) мерой риска возникновения определяется отрицательных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности 1.4. Эффективная доза г) произведением поглощенной дозы определяется облучения органа или ткани на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения Найдите соответствие между понятием радиационной величины и ее правильным обозначением: 1.5. Экспозиционная доза обозначается а) Н 1.6. Поглощенная доза обозначается б) X 1.7. Эквивалентная доза обозначается в) E 1.8. Эффективная доза обозначается г) Д Найдите соответствие между радиационной величиной и соответствующей единицей измерения: 1.9. Экспозиционная доза а) Гр 1.10. Поглощенная доза б) Зв 1.11. Эквивалентная доза 1.12. Эффективная доза в) Кл/кг Выберите один наиболее полный правильный ответ: 1.13. Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов ионизирующих излучений используют при расчете: а) экспозиционной дозы б) поглощенной дозы в) эквивалентной дозы г) эффективной дозы 1.14. Взвешивающие коэффициенты для тканей и органов используют при расчете: а) экспозиционной дозы б) поглощенной дозы в) эквивалентной дозы г) эффективной дозы

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. История развития лучевой терапии
2. Медицинский физик в лучевой терапии
3. Основные принципы радиационной онкологии. Стратегия ЛТ злокачественных опухолей
4. Радиобиологическое действие ИИ на опухоль. Молекулярно-клеточные механизмы радиационного воздействия
5. Радиобиологические последствия облучения организма человека. Понятие о радиочувствительности
6. Радиобиологические последствия облучения организма человека. Лучевая болезнь
7. Радиобиологические последствия облучения организма человека. Отдаленные последствия облучения
8. Радиорезистентность опухолей и лучевая терапия
9. Управление лучевыми реакциями опухолей и нормальных тканей
10. Физические и химические средства радиомодификации. Сенсибилизация опухолевых клеток. Гипертермия
11. Виды лучевой терапии. Рентгенотерапия
12. Виды лучевой терапии. Дистанционная терапия с радионуклидными источниками. Виды дистанционного облучения (статическое, подвижное, стереотаксическое)
13. Виды лучевой терапии. Дистанционное облучение высокоэнергетическими фотонами и пучками электронов
14. Виды лучевой терапии. Контактное облучение
15. Виды лучевой терапии. Протонная терапия
16. Виды лучевой терапии. Нейтронная терапия (нейтронно-соударная и нейтронно-захватная терапия)
17. Виды лучевой терапии. Терапия тяжелыми ионами и отрицательно-заряженными пи-мезонами
18. Виды лучевой терапии. Контактное облучение радионуклидными источниками. Технологии имплантации источников
19. Функциональные возможности радиационно-терапевтических аппаратов. Ускорительные терапевтические аппараты. Гамма-терапевтические аппараты
20. Новые технологии лучевой терапии. Стереотаксическое облучение

21. Новые технологии лучевой терапии. Тотальное облучение всего тела фотонами и пучком электронов
22. Новые технологии лучевой терапии. Интраоперационное облучение. Внутрисосудистое облучение. Внутриполостное облучение
23. Новые технологии лучевой терапии. Конформная лучевая терапия. Модуляция формы и интенсивности пучка. Респираторная синхронизация
24. Новые технологии лучевой терапии. Лучевая терапия под управлением по изображениям (под контролем УЗИ или КТ, томотерапия и установка CyberKnife)
25. Управление тканевой радиочувствительностью. Основные принципы.
26. Управление тканевой радиочувствительностью. Фракционирование облучения. Концепция ВДФ (время-доза-фракционирование)
27. Топометрическое обеспечение лучевой терапии. Место предлучевой топометрической подготовки в лучевой терапии. Цели, задачи и возможности
28. Топометрическое обеспечение лучевой терапии. Аппаратура и способы реализации предлучевой топометрической подготовки. Определение объема лучевого воздействия
29. Топометрическое обеспечение лучевой терапии. Получение информации о пациенте. КТ-сканеры и КТ-симуляторы для планирования ЛТ. Многомодальная регистрация
30. Топометрическое обеспечение лучевой терапии. Имобилизация больного. Контроль правильности облучения
31. Дозиметрическое планирование дистанционного облучения. Постановка задачи. Учет непостоянства формы контуров тела и гетерогенности облучаемых тканей. Снижение уровня облучения кожи
32. Дозиметрическое планирование контактного облучения
33. Гарантия качества дозиметрического планирования и облучения при дистанционном облучении
34. Гарантия качества дозиметрического планирования и облучения при контактном облучении
35. Кадровое обеспечение гарантии качества
36. Взаимоотношения клинического физика с врачом и пациентом (родственниками пациента)
37. Проектирование радиологических корпусов. Оценка качества радиационных терапевтических корпусов
38. Организация и технологическое обеспечение радиологических процедур
39. Разработка и внедрение медико-физической аппаратуры и технологий
40. Проблемы технического оснащения лучевой терапии в России. Научно-техническая политика в лучевой терапии
41. Особенности распределения поглощенной дозы по глубине тканеэквивалентной среды для различных источников излучения (гамма - излучение ^{60}Co , высокоэнергетическое тормозное излучение, быстрые моноэнергетические электроны, нейтроны циклотрона)
42. Особенности распределения поглощенной дозы гамма - излучения на входе в облучаемую ткань.
43. Изодозы - определение, способ построения.
44. Эмпирический способ описания распределения поглощенной дозы в тканеэквивалентной среде для гамма - излучения ^{60}Co .
45. Способы формирования распределения дозы электронов, равномерного на входе в облучаемую ткань.
46. Конструктивные особенности ИК для дозиметрии в гамма - нейтронных полях.
47. Эмпирический способ описания распределений поглощенной дозы от нейтронного пучка циклотрона в тканеэквивалентной среде.
48. Получить зависимость, описывающую ослабление узкого пучка гамма - излучения в среде; линейный и массовый коэффициенты ослабления, их физический смысл.

49. Коэффициент передачи энергии в различных процессах взаимодействия гамма - излучения с веществом.
50. Понятие чувствительности детектора излучения, чувствительность ионизационного дозиметра.
51. "Ход с жесткостью" для ионизационных камер, способ устранения этого явления.
52. Новые материалы и методы дозиметрии в лучевой терапии;
53. Ионизационный метод в дозиметрии смешанного гамма - нейтронного излучения.
54. Чем объясняется различная чувствительность к нейтронному излучению ионизационных камер, изготовленных из полиэтилена и графита.
55. Понятие линейной передачи энергии;
56. Каким образом можно использовать кислородный эффект для повышения эффективности лучевой терапии?
57. Концепция "номинальной стандартной дозы", ее назначение и смысл.
58. Фактор "время - доза - фракционирование" при равномерном и произвольном режиме фракционирования дозы, цель его использования в лучевой терапии.
59. Основные принципы, на которых построена линейно - квадратичная модель?
60. Особенности выживания радиочувствительных и радиоустойчивых клеток при фракционированном облучении в условиях одинаковой степени поражения нормальной ткани.
61. Зависимость ОБЭ нейтронов от дозы, полученная на основе концепции Эллиса - Фильда.
62. Фактор ВДФ при равномерном и произвольном режимах фракционирования нейтронной терапии.

7.1. Основная литература:

1. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс] : . ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2010. ? 499 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2350
2. Гусев, В. Г. Оптические и оптоэлектронные устройства для биологии и медицины (в вопросах и ответах) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Гусев, Т. В. Мирина, Н. В. Мишин. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 266 с. - ISBN 978-5-9765-1520-8
<http://znanium.com/bookread2.php?book=456262>
3. Сотников В.М. Панышин Г.А. Васильев В.Н. Коконцев А.А. Лучевая терапия лимфом кожи электронным излучением медицинского ускорителя / Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии, ♦13, 2013
<http://znanium.com/bookread2.php?book=458249>

7.2. Дополнительная литература:

1. Панышин Г.А. Основные этапы развития методов лучевой терапии и современная подготовка онкологических больных к проведению конформного облучения / Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии, ♦ 12, 2011
<http://znanium.com/bookread2.php?book=456501>
2. Основы лучевой терапии. Дистанционная радиотерапия : учебное пособие / И. Е. Фотина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). ? Томск: Изд-во ТПУ, 2010. ? 104 с.: ил.. ? Библиогр.: с. 101-102..
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m233.pdf>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Лучевая диагностика: учебник / Под ред. Г.Е. Труфанова. 2013. - 496 с. -
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425152.html>
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 "Лучевая терапия" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

Лаборатории физического практикума.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии".

Автор(ы):

Рыжкин С.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Аганов А.В. _____

"__" _____ 201__ г.