

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.04.2024 10:47:08
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f31

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Специальность 31.08.09 Рентгенология

Направленность программы – Рентгенология

Форма обучения очная

Срок получения образования 2 года

Кафедра онкологии

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по специальности 31.08.09 Рентгенология, утвержденного Министерством науки и высшего образования «30» июня 2021 г., приказ № 557.
- 2) Учебного плана по специальности 31.08.09 Рентгенология, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «29» апреля 2022 г., протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта «Врач-рентгенолог», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ «19» марта 2019 г., приказ № 160н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

Кафедрой онкологии «12» мая 2022 г. (протокол № 9)

Заведующий кафедрой Кисличко С.А.

Методической комиссией по программам подготовки кадров высшей квалификации
«17» мая 2022 г. (протокол № 4)

Председатель методической комиссии И.А. Коковихина

Центральным методическим советом «19» мая 2022 г. (протокол № 5)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Зав. кафедрой онкологии доцент С.А. Кисличко

Доцент кафедры онкологии М.С. Рамазанова

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	17
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	17
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	17
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами/практиками/ГИА	19
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	19
3.4. Тематический план лекций	20
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	27
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	37
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	38
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	38
4.1.1. Основная литература	38
4.1.2. Дополнительная литература	39
4.2. Нормативная база	39
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	40
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	40
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	41
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	42
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	44
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	47
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	47
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	48
8.1. Выбор методов обучения	48
8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья	48
8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	49
8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	49

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

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Усовершенствование теоретической подготовки и практических навыков врачей-рентгенологов по основам радиобиологического действия ионизирующего излучения (ИИ), его гигиенического нормирования, дозиметрии и обеспечения радиационной безопасности в объеме, необходимом для правильного назначения рентгенодиагностических процедур с использованием современных технических средств, проведения производственного контроля за соблюдением требований радиационной безопасности персонала и пациентов.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

1. Познакомиться с принципами радиационной безопасности и радиационного контроля.
2. Изучить нормативную документацию по данной тематике.
3. Научиться применять технические средства для проведения производственного контроля за соблюдением требований радиационной безопасности.
4. Формирование навыков диагностики заболеваний и патологических состояний пациентов на основе владения рентгенорадиологическими методами.
5. Формирование навыков применения основных принципов организации оказания медицинской помощи в медицинских организациях и их структурных подразделениях.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Радиационная безопасность» относится к блоку ФТД. Факультативные дисциплины. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются при изучении дисциплин: «Общественное здоровье и здравоохранение»; «Педагогика»; «Медицина чрезвычайных ситуаций»; «Патология».

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы для прохождения Государственной итоговой аттестации.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- физические лица (пациенты) в возрасте от 0 до 15 лет, от 15 до 18 лет (далее – подростки) и в возрасте старше 18 лет (далее – взрослые);
- население;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: медицинский, организационно-управленческий.

1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ П / П	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируется компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПК-4 Способен выполнять требования по обеспечению радиационной безопасности	ИД ПК 4.1 Обеспечивает безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролирует предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	Знает порядки обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правила предоставления средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	Умеет обеспечивать безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролировать предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	Владет порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правилами предоставления пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	Устный опрос. Проверка практических навыков. Решение ситуационных задач. Тестирование.	Проверка практических навыков. Собеседование. Тестирование	Раздел № 1-3 Семестр № 3

	ИД ПК 4.2 Организует дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов) и анализирует его результаты	Знает порядок организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	Умеет организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов), анализировать его результаты	Владеет порядками организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	Устный опрос. Проверка практических навыков. Решение ситуационных задач. Тестирование	Проверка практических навыков, собеседование. Тестирование	Раздел № 1-3 Семестр № 3
	ИД ПК 4.3 Осуществляет расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрирует ее в протоколе исследования	Знает алгоритмы расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических)	Умеет осуществлять расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрировать ее в протоколе исследования	Владеет алгоритмами расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрации ее в протоколе исследования	Устный опрос. Проверка практических навыков. Решение ситуационных задач. Тестирование	Проверка практических навыков, собеседование. Тестирование	Раздел № 1-3 Семестр № 3

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 3
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Контактная работа (всего)	20	20
в том числе:		
Лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	16	16
В том числе:		
подготовка к занятиям	7	7
подготовка к промежуточной аттестации	5	5

подготовка докладов/презентаций по предложенной тематике	4	4
Вид промежуточной аттестации - зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы)	36	36
Зачетные единицы	1	1

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1	ПК-4	Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности	Ионизирующее излучение Радиоактивность Доза излучения Радиационная гигиена Методы, используемые для регистрации ионизирующего излучения Радиационный дозиметрический контроль при работе с источниками ионизирующих излучений Общие положения обеспечения радиационной безопасности
2	ПК-4	Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье	Действие ионизирующего излучения на биологические объекты и организм человека Заболевания, вызываемые ионизирующим излучением
3	ПК-4	Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях	Основные требования к размещению рентгеновского кабинета, радиоизотопной лаборатории в медицинской организации Организация работы персонала при чрезвычайных ситуациях, авариях

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами/практиками/ГИА

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин/практик/ГИА	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин/практик/ГИА		
		1	2	3
1	Государственная итоговая аттестация	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности.	1	6	8	15
2	Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье.		5	4	9
3	Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях.	1	7	4	12
4	Вид промежуточной аттестации:	Зачет			зачет
5	Итого:	2	18	16	36

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				сем. № 3
1	2	3	4	5
1	1	Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности.	Ионизирующее излучение Радиоактивность Доза излучения Радиационная гигиена Методы, используемые для регистрации ионизирующего излучения Радиационный дозиметрический контроль при работе с источниками ионизирующих излучений Общие положения обеспечения радиационной безопасности	1
2	3	Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях	Основные требования к размещению рентгеновского кабинета, радиоизотопной лаборатории в медицинской организации Организация работы персонала при чрезвычайных ситуациях, авариях	1
Итого:				2

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				сем. №3
1	2	3	4	5
1	1	Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности.	Ионизирующее излучение Радиоактивность Доза излучения Радиационная гигиена Методы, используемые для регистрации ионизирующего излучения Радиационный дозиметрический контроль при работе с источниками ионизирующих излучений Общие положения обеспечения радиационной безопасности <i>Практическая подготовка (ПП)</i>	6 из них на ПП: 2
2	2	Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье	Действие ионизирующего излучения на биологические объекты и организм человека Заболевания, вызываемые ионизирующим излучением <i>Практическая подготовка (ПП)</i>	5 из них на ПП: 2
3	3	Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях	Основные требования к размещению рентгеновского кабинета, радиоизотопной лаборатории в медицинской организации Организация работы персонала при чрезвычайных ситуациях, авариях <i>Практическая подготовка (ПП)</i>	6 из них на ПП: 2
		Зачетное занятие	Тестирование, собеседование, прием практических навыков	1
Итого:				18

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности.	Подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации; подготовка докладов/презентаций по предложенной тематике	8

2		Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье	Подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации; подготовка докладов/презентаций по предложенной тематике	4
3		Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях	Подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации; подготовка докладов/презентаций по предложенной тематике	4
Итого часов в семестре:				16
Всего часов на самостоятельную работу:				16

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

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

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Лучевая диагностика: Учебное пособие.	Ильсова Е.Б., Чехонацкая М.Л., Приезжева В.Н.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 280 с.	20	-
2	Основы лучевой диагностики и терапии: нац. руководство	С.К. Терновой	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	2	ЭБ «Консультант врача»
3	Медицинская радиология в онкологии: учебное пособие	А. Г. Кисличко [и др.]	Киров : Кировский ГМУ, 2017	4	ЭБС Кировского ГМУ
4	Основы лучевой диагностики: учебное пособие	Д. А. Лежнев, И. В. Иванова	М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2018	1	-

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Атлас рентгеноанатомии и укладок: руководство для врачей	М.В. Ростовцев	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020	-	ЭБ «Консультант врача»
2	Стандарты лучевой терапии	А. Д. Каприн [и др.]	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020	-	ЭБ «Консультант врача»
3	В. П. Рентгенология: учебное пособие	В. П. Трутень	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020	-	ЭБ «Консультант врача»

4	Контрастные средства для лучевой диагностики: руководство	Г. Г. Кармазановский, Н. Л. Шимановский	М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2022	-	ЭБ «Консультант врача»
5	Рентгенология.	Трутьев В.П.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 336 с.	-	ЭБ «Консультант врача»

4.2. Нормативная база

Приказ Министерства здравоохранения РФ от 09.06.2020 г. N 560н « Об утверждении Правил проведения рентгенологических исследований»

- Временные согласительные методические рекомендации Российского общества рентгенологов и радиологов и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине «Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19»
- Статья 14 Федерального закона №3 «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 года;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009»;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99/2010);
- СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских аппаратов и проведению рентгенологических исследований».

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Российское Общество Рентгенологов и Радиологов <https://russian-radiology.ru/>
2. Научный рецензируемый журнал «Вестник рентгенологии и радиологии» <https://www.russianradiology.ru/>
3. Московское Региональное Отделение Российского Общества Рентгенологов и Радиологов <https://mrororr.ru/>
4. Научно-практический рецензируемый журнал «Медицинская визуализация» <https://medvis.vidar.ru/jour>
5. Междисциплинарный научно-практический журнал «Диагностическая и интервенционная радиология» <https://radiology-diagnos.ru/page/glavnaya>
6. Практические рекомендации по лечению злокачественных опухолей Российского общества клинической онкологии <https://rosoncoweb.ru/standarts/RUSSCO/>

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются: видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, презентации.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Медицинская информационная система (КМИС) (срок действия договора - бессрочный),
9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
10. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016 г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru/>

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

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
<i>- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа</i>	г. Киров, пр-т Строителей, 23, учебная комната 3	Специализированная учебная мебель (столы со стульями), мультимедиа проектор, экран, информационно-меловая доска, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (<i>презентации, видеофильмы, набор рентгенограмм, проектор NEC MT301W, ноутбук HP 250 G6 без выхода в интернет, экран</i>)
<i>учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа</i>	г. Киров, пр-т Строителей, 23, учебная комната 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютеры <i>компьютер Intel Celeron G 1830 280 VHz</i> без выхода в интернет, Мультимедиа-проектор MITSUBISHI
<i>учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций</i>	г. Киров, пр-т Строителей, 23, учебная комната 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютеры <i>компьютер Intel Celeron G 1830 280 VHz</i> без выхода в интернет, Мультимедиа-проектор MITSUBISHI
<i>учебные аудитории для проведения текущего контроля</i>	г. Киров, пр-т Строителей, 23, учебная комната 3.	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютеры <i>компьютер</i>

<i>промежуточной аттестации</i>	К.Маркса, 112 (3 корпус) № 414 , К.Маркса, 137 (1 корпус) № 307,404 , центр АСО	<i>Intel Celeron G 1830 280 VHz без выхода в интернет, Мультимедиа-проектор MITSUBISHI</i> компьютеры с выходом в интернет
<i>помещения для самостоятельной работы</i>	г. Киров, ул. К.Маркса, 137 (1 корпус), 1 - читальный зал библиотеки	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант плюс"
<i>помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	г. Киров, пр-т Строителей, 23, кабинет зав. кафедрой, ассистентская	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютеры с выходом в интернет, мультимедиа проектор, экран, информационно-меловая доска, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (<i>презентации, видеофильмы, набор рентгенограмм, мультимедиапроектор, компьютер, принтер</i>), лаборатории (<i>проектор NEC MT301W, ноутбук HP 250 G6, компьютер TP Corp Optima с монитором LG 22MK430H-B, компьютер Intel Celeron G 1830 280 VHz, МФУ Kyocera ECOSYS M2035DN</i>), документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант плюс". Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования оснащены (<i>компьютер Intel Celeron G 1830 280 VHz, МФУ Kyocera ECOSYS M2035DN, компьютер Intel Celeron G 1830 280 VHz, принтер лазерный HP LaserJet 1010 A4</i>)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на разбор клинических примеров по теме занятия, решения тестовых и ситуационных задач. Соответственно разделам программы знания студентов проверяются текущим и итоговым тестовым контролем.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по овладению рентгенологическим мышлением, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты; готовностью к формированию системного подхода

к анализу медицинской информации. А также восприятию инноваций; формирования способности и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: «Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности», «Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье», «Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях».

На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем: “Физические и биологические основы применения излучений в рентгенологии”, “Обеспечение радиационной безопасности при рентгенологических исследованиях”. Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области радиационной безопасности.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, демонстрации тематических рентгенограмм, решения ситуационных задач, тестовых заданий, разбора клинических случаев.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар традиционный по темам: «Правовые основы медицинской деятельности. Организация работы службы лучевой диагностики. История лучевой диагностики», «Физико-технические основы рентгенологических и радионуклидных исследований», «Радиационная безопасность при рентгенологических исследованиях».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины

«Радиационная безопасность» и включает подготовку к занятиям, подготовку к промежуточной аттестации, подготовку докладов/презентаций по предложенной тематике.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Радиационная безопасность» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета. Во время изучения дисциплины, обучающиеся под контролем преподавателя готовят обзоры научной литературы, проводят работу с рентгенологическими снимками и представляют их на занятиях. Обзор научной литературы способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствуют формированию клинического мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Обучение способствует воспитанию у обучающихся навыков общения с больным с учетом этико-деонтологических особенностей патологии и пациентов. Самостоятельная работа с пациентами способствует формированию должного с этической стороны поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, во время клинических разборов, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля, выполнения контрольных заданий, описания рентгенограмм.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, проверки практических умений, решения ситуационных задач. Для текущего контроля освоения дисциплины используется рейтинговая система.

Вопросы по дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;
- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;
- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

– разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Контрольные, проверочные, самостоятельные работы	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение контрольных / проверочных / самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен. На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся -инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на

бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Формы контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о

расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия, такого обучающегося;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Приложение А к рабочей программе дисциплины

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Радиационная безопасность»**

Специальность 31.08.09 Рентгенология
Направленность программы – Рентгенология
Форма обучения очная

**Раздел 1. Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности
Тема 1.1. Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности**

Цель: Усовершенствование теоретической подготовки и практических навыков врачей-рентгенологов по основам радиобиологического действия ионизирующего излучения (ИИ), его гигиенического нормирования, дозиметрии и обеспечения радиационной безопасности в объеме, необходимом для правильного назначения рентгенодиагностических процедур с использованием современных технических средств, проведения производственного контроля над соблюдением требований радиационной безопасности персонала и пациентов.

Задачи:

- Познакомиться с принципами радиационной безопасности и радиационного контроля.
- Изучить нормативную документацию по данной тематике.
- Научиться применять технические средства для проведения производственного контроля над соблюдением требований радиационной безопасности.

Обучающийся должен знать:

- методы критического анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.
- возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки, риски (последствия) возможных решений поставленной задачи.
- способы применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- принципы создания цифровых и жестких копий рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядок архивирования выполненных рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований в автоматизированной сетевой системе.
- показания к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, либо обоснования для отказа от проведения лучевого исследования.
- алгоритмы составления плана и заключения рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению.
- порядок проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- принципы интерпретации результатов рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека.

- алгоритмы оформления заключения выполненного рентгенологического исследования, регистрации в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при исследовании.
- порядок оформления экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- принципы подготовки рекомендаций лечащему врачу по дополнительному обследованию при дальнейшем диспансерном наблюдении.
- алгоритмы составления плана работы и отчета о своей работе, ведения медицинской документации.
- принципы учета расходных материалов и контрастных препаратов, рационального и эффективного использования аппаратуры.
- показания к проведению дополнительных исследований.
- алгоритмы применения гибридных технологий в профессиональной деятельности.
- порядки обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядок организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических и магнитно-резонансно-томографических отделений.

Обучающийся должен уметь:

- анализировать проблемную ситуацию в профессиональной деятельности как систему.
- рассматривать возможные варианты системного подхода в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определять и оценивать риски (последствия).
- определять возможности и способы применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- создавать цифровые и жесткие копии рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований, архивировать выполненные исследования.
- определять показания к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, либо обосновывать отказ от проведения лучевого исследования.
- составлять план и заключения рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению.
- проводить рентгенологические исследования в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- интерпретировать результаты рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма.
- оформлять заключения выполненного рентгенологического исследования, регистрировать в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения.
- оформлять экстренное извещение при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- разработать рекомендации лечащему врачу по дополнительному обследованию.
- составлять план работы и отчет о своей работе, вести медицинскую документацию.
- контролировать учет расходных материалов и контрастных препаратов, рациональное и эффективное использование аппаратуры.
- определять и обосновывать медицинские показания к проведению дополнительных исследований.
- применять гибридные технологии в профессиональной деятельности.
- обеспечивать безопасность рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических и магнитно-резонансно-томографических отделений.

Обучающийся должен владеть:

- методами критического анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности как системы.

- навыками разработки возможных вариантов системного подхода в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определения и оценки рисков.
- навыками определения способов применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- навыками создания цифровых и жестких копий и архивирования рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- навыками определения показаний к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, обоснования отказа от проведения лучевого исследования.
- навыком составления плана рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, составления заключения.
- навыками проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- навыками интерпретации результатов рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- алгоритмами оформления заключения выполненного исследования.
- навыками оформления экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- навыками подготовки рекомендаций лечащему врачу по дополнительному обследованию.
- навыками составления плана работы и отчета о своей работе, ведения медицинской документации.
- медицинскими показаниями к проведению дополнительных исследований.
- алгоритмами применения гибридных технологий в профессиональной деятельности.
- порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядками организации дозиметрического контроля.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

1. Что такое ионизирующее излучение. Понятие, определение
2. Как определяется доза излучения.
3. Методы, используемые для регистрации ионизирующего излучения
4. Обеспечение радиационной безопасности.

2. Практическая подготовка

Выполнение практических заданий (клинические разборы, чтение рентгенограмм, КТ, МРТ снимков, решение ситуационных задач).

3. Решить ситуационные задачи

1) *Алгоритм разбора задач:* Ознакомиться с содержанием задачи. Ответить на вопросы.

2) *Пример задачи с разбором по алгоритму*

В порядке проведения планового текущего санитарного надзора при обследовании условий труда в радиологическом отделении стационара установлено, что доза внешнего облучения персонала за неделю составила 150 мрад, что в расчете на год дает 7,5 рад.

Вопросы:

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда в радиологическом отделении.
2. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала при данных условиях?
3. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть у персонала?
4. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить в радиологическом отделении?
5. Какой радиопротектор можно применить для защиты персонала?

Эталон ответа:

1. Условия условно-опасные для персонала отделения, т.к. превышены ПДК (40 мрад в неделю и 2 рад в год).
2. Хроническая лучевая болезнь.
3. Мутагенные, канцерогенные, эмбриотропные, тератогенные, иммунодепрессивные эффекты, сокращение продолжительности жизни.
4. Защита дозой (40 мрад в нед или 2 рад в год), временем, расстоянием, экранами, герметизация, автоматизация.
5. Мексамин.

3) *Задачи для самостоятельного разбора на занятии:*

Задача 1

Больному с одонтогенным остеомиелитом нижней челюсти проводится рентгенодиагностика с помощью рентгеновского компьютерного томографа.

Вопросы:

1. Определите мощность дозы рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от рентгеновского аппарата. Рабочая нагрузка 400 (мА·мин)/нед. Анодное напряжение 100 кВ.
2. Проанализируйте полученные результаты.
3. Определите толщину свинцового эквивалента для эффективного снижения мощности дозы?
4. Перечислите медицинские противопоказания для лиц, работающих с источниками излучения.

Задача 2

Тяжелобольному с многочисленными переломами тела нижней челюсти проводят рентгенографическое исследование в положении стоя.

Вопросы:

1. Рассчитайте лучевую нагрузку медсестры реанимационного отделения, которая поддерживает больного в вертикальном положении и находится рядом с ним во время исследования на расстоянии от источника 1 м. Время просвечивания в зоне первичного пучка излучения 2 сек. Анодное напряжение 100 кВ. Рабочая нагрузка аппарата 1000 (мА·мин)/нед.
2. Оцените результаты и сравните с допустимыми уровнями воздействия.
3. Объясните, как изменится доза при использовании легкого защитного фартука?
4. Перечислите типы дозиметрических приборов, которые Вы знаете?

Задача 3

Врач–стоматолог в течение недели выполнил 12 рентгеностоматологических исследований с использованием дентального аппарата 5 Д-Г, работающего с обычной пленкой без усиливающего экрана. Рабочая нагрузка 40 (мА·мин)/нед. Анодное напряжение 75 кВ.

Вопросы:

1. Рассчитайте, какую лучевую нагрузку получил врач за неделю, находясь при выполнении исследований в зоне рассеянного излучения на среднем расстоянии 30 см от источника. Время проведения одного исследования 15 сек.
2. Оцените полученные результаты и сравните их с допустимыми уровнями воздействия.
3. Объясните, как изменилась бы ситуация при использовании защитного стоматологического фартука?
4. Перечислите, что входит в набор передвижных и индивидуальных средств защиты персонала в рентгеностоматологических кабинетах для дентальных исследований.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля:*

1. Какие способы и методы применения источников ионизирующих излучений в медицине Вам известны?

2. Краткая характеристика ионизирующего излучения и его влияния на организм человека.
3. Какие факторы определяют формирование дозовых нагрузок персонала рентгенодиагностических процедурах? Назовите ведущие вредные факторы медицинских работников в отделениях с ИИИ?
4. Дозиметрия. Назовите виды дозиметрического контроля.
5. Средства защиты от рентгеновских излучений.

3) *Проверить свои знания с использованием тестового контроля*

1. К основным направлениям использования источников ионизирующего излучения в медицинской практике относятся:

- а) рентгенопрофилактика
- б) рентгенодиагностика
- в) радионуклидная диагностика
- г) лучевая терапия
- д) всё вышеперечисленное правильно

2. Наибольшему облучению подвергаются следующие группы медицинских работников из нижеперечисленных:

- а) врачи-рентгенологи рентгенодиагностических отделений
- б) рентгенолаборанты
- в) врачи и средний медперсонал лабораторий радионуклидной диагностики
- г) врачи и средний медперсонал отделений лучевой терапии
- д) врачи и средний медперсонал отделений компьютерной томографии

3. Радиационный контроль в кабинете рентгенотерапии включает:

- а) индивидуальный контроль доз облучения персонала
- б) измерение мощности дозы рентгеновского излучения на рабочих местах, в смежных помещениях и прилегающей территории
- в) контроль блокировочных устройств на входе в процедурную
- г) верно а), б) и в)
- д) верно а) и б)

4. Лучевые нагрузки у населения регионов зависят от:

- а) состояния парка рентгеновских аппаратов
- б) количества и структуры рентгенологических исследований
- в) системы контроля за лучевыми нагрузками пациентов
- г) верно а) и б)
- д) верно а), б) и в)

5. Особенности планировки и оборудования отделений дистанционной лучевой терапии включают:

- а) вход по типу лабиринта
- б) дистанционные инструменты
- в) дистанционные средства наблюдения за больным
- г) экраны, перекрытия и перегородки из свинца и бетона

Эталоны ответов: 1 –д, 2 –а, 3 –г, 4 –д, 5 -а,в,г

4) *Подготовить доклад*

Примерные темы доклада:

1. Критические постлучевые процессы в клетках и тканях организма человека
2. Лучевая болезнь. Понятие, клиника, диагностика, лечение.

Раздел 2. Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье
Тема 2.1. Воздействие ионизирующего излучения на человеческое здоровье

Цель: Усовершенствование теоретической подготовки и практических навыков врачей-рентгенологов по основам радиобиологического действия ионизирующего излучения (ИИ), его гигиенического нормирования, дозиметрии и обеспечения радиационной безопасности в объеме, необходимом для правильного назначения рентгенодиагностических процедур с использованием современных технических средств, проведения производственного контроля над соблюдением требований радиационной безопасности персонала и пациентов.

Задачи:

- Познакомиться с принципами радиационной безопасности и радиационного контроля.
- Изучить нормативную документацию по данной тематике.
- Научиться применять технические средства для проведения производственного контроля над соблюдением требований радиационной безопасности.

Обучающийся должен знать:

- методы критического анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.
- возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки, риски (последствия) возможных решений поставленной задачи.
- способы применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- принципы создания цифровых и жестких копий рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядок архивирования выполненных рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований в автоматизированной сетевой системе.
- показания к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, либо обоснования для отказа от проведения лучевого исследования.
- алгоритмы составления плана и заключения рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению.
- порядок проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- принципы интерпретации результатов рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека.
- алгоритмы оформления заключения выполненного рентгенологического исследования, регистрации в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при исследовании.
- порядок оформления экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- принципы подготовки рекомендаций лечащему врачу по дополнительному обследованию при дальнейшем диспансерном наблюдении.
- алгоритмы составления плана работы и отчета о своей работе, ведения медицинской документации.
- принципы учета расходных материалов и контрастных препаратов, рационального и эффективного использования аппаратуры.
- показания к проведению дополнительных исследований.
- алгоритмы применения гибридных технологий в профессиональной деятельности.
- порядки обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядок организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических и магнитно-резонансно-томографических отделений.

Обучающийся должен уметь:

- анализировать проблемную ситуацию в профессиональной деятельности как систему.
- рассматривать возможные варианты системного подхода в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определять и оценивать риски (последствия).

- определять возможности и способы применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- создавать цифровые и жесткие копии рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований, архивировать выполненные исследования.
- определять показания к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, либо обосновывать отказ от проведения лучевого исследования.
- составлять план и заключения рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению.
- проводить рентгенологические исследования в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- интерпретировать результаты рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма.
- оформлять заключения выполненного рентгенологического исследования, регистрировать в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения.
- оформлять экстренное извещение при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- разработать рекомендации лечащему врачу по дополнительному обследованию.
- составлять план работы и отчет о своей работе, вести медицинскую документацию.
- контролировать учет расходных материалов и контрастных препаратов, рациональное и эффективное использование аппаратуры.
- определять и обосновывать медицинские показания к проведению дополнительных исследований.
- применять гибридные технологии в профессиональной деятельности.
- обеспечивать безопасность рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических и магнитно-резонансно-томографических отделений.

Обучающийся должен владеть:

- методами критического анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности как системы.
- навыками разработки возможных вариантов системного подхода в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определения и оценки рисков.
- навыками определения способов применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- навыками создания цифровых и жестких копий и архивирования рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- навыками определения показаний к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, обоснования отказа от проведения лучевого исследования.
- навыком составления плана рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, составления заключения.
- навыками проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- навыками интерпретации результатов рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- алгоритмами оформления заключения выполненного исследования.
- навыками оформления экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- навыками подготовки рекомендаций лечащему врачу по дополнительному обследованию.

- навыками составления плана работы и отчета о своей работе, ведения медицинской документации.
- медицинскими показаниями к проведению дополнительных исследований.
- алгоритмами применения гибридных технологий в профессиональной деятельности.
- порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядками организации дозиметрического контроля.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

1. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты и организм человека
2. Острая лучевая болезнь. Характеристика, патогенез.
3. Острая лучевая болезнь. Клиника, диагностика, лечение.
4. Хроническая лучевая болезнь. Характеристика, клиника, лечение.

2. Практическая подготовка

Выполнение практических заданий (клинические разборы, чтение рентгенограмм, КТ, МРТ снимков, решение ситуационных задач).

3. Решить ситуационные задачи

1) *Алгоритм разбора задач:* Ознакомиться с содержанием задачи. Ответить на вопросы.

2) *Пример задачи с разбором по алгоритму*

В порядке проведения планового текущего санитарного надзора при обследовании условий труда в радиологическом отделении стационара установлено, что доза внешнего облучения персонала за неделю составила 150 мрад, что в расчете на год дает 7,5 рад.

Вопросы:

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда в радиологическом отделении.
2. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала при данных условиях?
3. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть у персонала?
4. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить в радиологическом отделении?
5. Какой радиопротектор можно применить для защиты персонала?

Эталон ответа:

1. Условия условно-опасные для персонала отделения, т.к. превышены ПДК (40 мрад в неделю и 2 рад в год).
2. Хроническая лучевая болезнь.
3. Мутагенные, канцерогенные, эмбриотропные, тератогенные, иммунодепрессивные эффекты, сокращение продолжительности жизни.
4. Защита дозой (40 мрад в нед или 2 рад в год), временем, расстоянием, экранами, герметизация, автоматизация.
5. Мексамин.

3) *Задачи для самостоятельного разбора на занятии:*

Задача 1

Для лечения рака простаты больному имплантируют иглу с ^{131}I активностью 3×10^7 Бк. Энергия излучения 0,36 МэВ.

Вопросы:

1. Назовите тип источника.
2. Какому виду облучения может подвергаться медицинский персонал во время операции?
3. Какой принцип обеспечения радиационной безопасности по отношению к пациенту должен соблюдаться в первую очередь?
4. Рассчитайте мощность эквивалентной дозы ионизирующего излучения на расстоянии 0,25 м от больного.

5. Перечислите принципы радиационной защиты от ионизирующего излучения. Какой из них Вы можете предложить в данной ситуации? Подтвердите эффект снижения дозы воздействия математически.

Задача 2

Больному проводят фистулографию под контролем рентгеноскопии в горизонтальном положении. Во время операции руки хирурга в течение 1 минуты находятся в зоне первичного пучка рентгеновского излучения.

Вопросы:

1. Какому виду излучения и облучения подвергается врач? Дайте их сравнительную характеристику.
2. Рассчитайте лучевую нагрузку на кисти рук хирурга при расстоянии до источника 20 см. Анодное напряжение 100 кВ.
3. Прокомментируйте полученные результаты.
4. Как снизят дозу рентгеновского излучения использование резиновых перчаток? Ответ аргументируйте расчетом. Предложите свои варианты обеспечения радиационной безопасности врача.
5. К каким эффектам может привести переоблучение организма? В чем они будут проявляться?

Задача 3

Больному вводят цилиндры радиоактивного Au198 в ткань неоперабельного рака бронхов.

Вопросы:

1. Рассчитайте дозу ионизирующего облучения хирурга при продолжительности операции 1,0 ч. Активность Au 198 $2,3 \times 10^{10}$ Бк. Энергия излучения 1,08 МэВ. Расстояние до источника 0,5 м.
2. Прокомментируйте полученные результаты.
3. При какой толщине экрана из свинца доза облучения не будет превышать ориентировочную недельную допустимую дозу?
4. Дайте сравнительную характеристику проникающей способности различных видов излучения. Обоснуйте эффективность материалов защитных экранов.
5. Как должен осуществляться контроль радиационной безопасности в данной ситуации?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля:*

1. Различия между внутренним и внешним облучением
2. Нормирование воздействий ионизирующих излучений.
3. Биологическое действие ионизирующего излучения и патогенез лучевой болезни.
4. Клиника острой лучевой болезни от внешнего равномерного облучения
5. Острая лучевая болезнь от внутреннего облучения

3) *Проверить свои знания с использованием тестового контроля*

1. Наибольший вклад в коллективную лучевую нагрузку населения вносит:

- а) рентгенодиагностика
- б) рентгенотерапия
- в) изотопная диагностика
- г) флюорография
- д) радиотерапия

2. Укажите термин, характеризующий оценку возможного ущерба здоровью человека от хронического воздействия ионизирующего излучения произвольного состава.

- а) эквивалентная доза;
- б) радиоактивность;
- в) поглощенная доза;

г) коэффициент качества;

д) эффективная эквивалентная доза,

3. Норма нагрузки врача-рентгенолога определяется:

а) количеством исследований, которые врач может выполнить за рабочее время

б) мощностью дозы на рабочем месте при этих исследованиях

в) недельной индивидуальной дозой облучения

4. Защита гонад при исследовании органов грудной клетки осуществляется такими способами:

а) использование дополнительных средств защиты

б) правильный выбор режима и диафрагмирования пучка

в) правильный выбор направления пучка

5. При проведении рентгенологических исследований выходная доза зависит от следующих параметров:

а) фильтрация излучения

б) величина напряжения

в) чувствительность приемника изображения

Эталоны ответов: 1 –г, 2 –а, 3 –а, 4 –б,в, 5 –в

4) *Подготовить доклад*

Примерные темы доклада:

1. Критические постлучевые процессы в клетках и тканях организма человека
2. Лучевая болезнь. Понятие, клиника, диагностика, лечение.

Раздел 3. Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях

Тема 3.1. Методы обеспечения радиационной безопасности при обращении с техногенными источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенологических процедур, радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях

Цель: Усовершенствование теоретической подготовки и практических навыков врачей-рентгенологов по основам радиобиологического действия ионизирующего излучения (ИИ), его гигиенического нормирования, дозиметрии и обеспечения радиационной безопасности в объеме, необходимом для правильного назначения рентгенодиагностических процедур с использованием современных технических средств, проведения производственного контроля над соблюдением требований радиационной безопасности персонала и пациентов.

Задачи:

- Познакомиться с принципами радиационной безопасности и радиационного контроля.
- Изучить нормативную документацию по данной тематике.
- Научиться применять технические средства для проведения производственного контроля над соблюдением требований радиационной безопасности.

Обучающийся должен знать:

- методы критического анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.
- возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки, риски (последствия) возможных решений поставленной задачи.
- способы применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- принципы создания цифровых и жестких копий рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядок архивирования выполненных рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований в автоматизированной сетевой системе.
- показания к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, либо обоснования для отказа от проведения лучевого исследования.

- алгоритмы составления плана и заключения рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению.
- порядок проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- принципы интерпретации результатов рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека.
- алгоритмы оформления заключения выполненного рентгенологического исследования, регистрации в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при исследовании.
- порядок оформления экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- принципы подготовки рекомендаций лечащему врачу по дополнительному обследованию при дальнейшем диспансерном наблюдении.
- алгоритмы составления плана работы и отчета о своей работе, ведения медицинской документации.
- принципы учета расходных материалов и контрастных препаратов, рационального и эффективного использования аппаратуры.
- показания к проведению дополнительных исследований.
- алгоритмы применения гибридных технологий в профессиональной деятельности.
- порядки обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядок организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических и магнитно-резонансно-томографических отделений.

Обучающийся должен уметь:

- анализировать проблемную ситуацию в профессиональной деятельности как систему.
- рассматривать возможные варианты системного подхода в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определять и оценивать риски (последствия).
- определять возможности и способы применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- создавать цифровые и жесткие копии рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований, архивировать выполненные исследования.
- определять показания к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, либо обосновывать отказ от проведения лучевого исследования.
- составлять план и заключения рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению.
- проводить рентгенологические исследования в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- интерпретировать результаты рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма.
- оформлять заключения выполненного рентгенологического исследования, регистрировать в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения.
- оформлять экстренное извещение при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- разработать рекомендации лечащему врачу по дополнительному обследованию.
- составлять план работы и отчет о своей работе, вести медицинскую документацию.
- контролировать учет расходных материалов и контрастных препаратов, рациональное и эффективное использование аппаратуры.
- определять и обосновывать медицинские показания к проведению дополнительных исследований.
- применять гибридные технологии в профессиональной деятельности.

- обеспечивать безопасность рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических и магнитно-резонансно-томографических отделений.

Обучающийся должен владеть:

- методами критического анализа проблемной ситуации в профессиональной деятельности как системы.
- навыками разработки возможных вариантов системного подхода в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определения и оценки рисков.
- навыками определения способов применения достижений в области медицины в профессиональной сфере.
- навыками создания цифровых и жестких копий и архивирования рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- навыками определения показаний к проведению рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, обоснования отказа от проведения лучевого исследования.
- навыком составления плана рентгенологического исследования и магнитно-резонансно-томографического исследования, составления заключения.
- навыками проведения рентгенологических исследований в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров в соответствии с нормативными правовыми актами.
- навыками интерпретации результатов рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- алгоритмами оформления заключения выполненного исследования.
- навыками оформления экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания.
- навыками подготовки рекомендаций лечащему врачу по дополнительному обследованию.
- навыками составления плана работы и отчета о своей работе, ведения медицинской документации.
- медицинскими показаниями к проведению дополнительных исследований.
- алгоритмами применения гибридных технологий в профессиональной деятельности.
- порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований и магнитно-резонансно-томографических исследований.
- порядками организации дозиметрического контроля.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

1. Биологическое действие ионизирующих излучений.
2. Дозиметрия.
3. Меры защиты медицинского персонала, пациентов и населения при рентгенологических исследованиях.
4. Ядерные и радиационные аварии.

2. Практическая подготовка

Выполнение практических заданий (клинические разборы, чтение рентгенограмм, КТ, МРТ снимков, решение ситуационных задач).

3. Решить ситуационные задачи

- 1) *Алгоритм разбора задач:* Ознакомиться с содержанием задачи. Ответить на вопросы.
- 2) *Пример задачи с разбором по алгоритму*

В порядке проведения планового текущего санитарного надзора при обследовании условий труда в радиологическом отделении стационара установлено, что доза внешнего облучения персонала за неделю составила 150 мрад, что в расчете на год дает 7,5 рад.

Вопросы:

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда в радиологическом отделении.
2. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала при данных условиях?
3. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть у персонала?
4. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить в радиологическом отделении?
5. Какой радиопротектор можно применить для защиты персонала?

Эталон ответа:

1. Условия условно-опасные для персонала отделения, т.к. превышены ПДК (40 мрад в неделю и 2 рад в год).
2. Хроническая лучевая болезнь.
3. Мутагенные, канцерогенные, эмбриотропные, тератогенные, иммунодепрессивные эффекты, сокращение продолжительности жизни.
4. Защита дозой (40 мрад в нед или 2 рад в год), временем, расстоянием, экранами, герметизация, автоматизация.
5. Мексамин.

3) *Задачи для самостоятельного разбора на занятии:*

Задача № 1

При лечении болезни Иценко-Кушинга проводится внутритканевая терапия имплантацией в ткань мозга Со60.

Вопросы:

1. Укажите вид ионизирующего излучения, воздействующего в процессе операции на медицинский персонал. Дайте его характеристику.
2. Возможно ли загрязнение окружающей среды радиоактивным веществом? ответ поясните?
3. Выполнение какого принципа радиационной защиты позволит эффективно снизить дозу ионизирующего излучения? Ответ аргументируйте математически.
4. Требуется ли вышеуказанная ситуация осуществлять контроль радиационной обстановки?

Задача № 2

В отделении кардиореанимации больному после операции на сердце проводились контрольные рентгенологические исследования в 12 и 18 часов с использованием палатного рентгеновского аппарата.

Вопросы:

1. Какую лучевую нагрузку получит врач рентгенолог, находясь в зоне рассеянного излучения на расстоянии 0,5 м от источника? Время одного просвечивания 5 сек. Анодное напряжение 100 кВ.
2. Сколько таких исследований может сделать рентгенолог в течение недели при равномерном распределении радиационной нагрузки в течение года?
3. Ваши рекомендации по снижению дозы облучения.
4. Как принцип обоснования реализуется при проведении рентгенодиагностических исследований?
5. Какой Федеральный закон требует обязательного соблюдения гражданами России санитарных норм и правил?

Задача №3

При рентгенологическом исследовании (РЛИ) нижней челюсти пациентки на панорамном аппарате «Status-X» наибольшие эквивалентные дозы облучения получили следующие органы: красный костный мозг – 110 мкЗв лёгкие – 240 мкЗв молочные железы – 400 мкЗв. Взвешивающие коэффициенты (W_T) для перечисленных органов составляют: красный костный мозг – 0,12 лёгкие – 0,12 молочные железы – 0,05

Вопросы:

1. Дайте оценку полученной пациенткой эффективной дозы облучения и, в случае необходимости, рекомендации по снижению лучевой нагрузки на пациента.
2. Дайте определение «эффективной дозы» и назовите единицы её измерения.

3. Каковы действия врача (стоматолога и рентгенолога), направленные на снижение лучевой нагрузки на пациентов при РЛИ в стоматологической практике?
4. Перечислите возможные опасные и вредные нерадиационные производственные факторы в рентгенодиагностическом кабинете для дентальных исследований.
5. Назовите меры, необходимы для обеспечения радиационной безопасности персонала при проведении РЛИ.
6. Назовите индивидуальные средства защиты пациентов и персонала, используемых при проведении стоматологических рентгенологических исследованиях.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Понятие радиационная защита.
2. Краткая характеристика ионизирующего излучения и его влияния на организм человека.
3. Какие молекулярные механизмы лежат в основе поражающего действия радиации?
4. Как клетки могут реагировать на облучение?
5. Дозиметрия.
6. Средства защиты от рентгеновских излучений

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Наименьшую дозу облучения за 1 процедуру больной получает при проведении:

- а) рентгеноскопии с УРИ +
- б) рентгеноскопии без УРИ
- в) рентгенографии

2. Окончательное решение о проведении рентгенологического исследования принимают:

- а) врач-клиницист
- б) врач-рентгенолог +
- в) пациент или опекающие его лица +

3. При подготовке пациента к рентгенологическому исследованию врач-рентгенолог обязан:

- а) оценить целесообразность проведения исследования
- б) информировать пациента о пользе и риске проведения исследования и получить его согласие
- в) в случае необходимости составить мотивированный отказ от проведения исследования
- г) все варианты верны +
- д) нет верного ответа

4. При выборе дозиметрического прибора для измерения мощности дозы рентгеновского излучения учитываются, главным образом, такие параметры:

- а) класс точности прибора +
- б) энергия измеряемого излучения
- в) вес прибора +

5. При проведении рентгенологических исследований врач-рентгенолог обязан обеспечить радиационную безопасность:

- а) персонала рентгеновского кабинета
- б) других сотрудников учреждения, пребывающих в сфере воздействия излучения рентгеновского аппарата
- в) обследуемых пациентов
- г) все варианты верны +
- д) нет верного ответа

6. Наибольшему облучению при проведении рентгенологических исследований подвергаются такие специалисты:

- а) врачи-рентгенологи в кабинетах общего профиля
- б) врачи-рентгенологи флюорографических кабинетов
- в) врачи-рентгенологи в кабинетах ангиографического профиля +

Эталоны ответов: 1-а, 2-б, 3-г, 4-а,в, 5-г, 6-в

4) Подготовить доклад

Примерные темы доклада:

1. Критические постлучевые процессы в клетках и тканях организма человека
2. Лучевая болезнь. Понятие, клиника, диагностика, лечение.

Раздел 4. Зачетное занятие

Цель: контроль результатов освоения дисциплины и проверка знаний, умений, навыков.

Вопросы для проверки знаний

1. Какие способы и методы применения источников ионизирующих излучений в медицине Вам известны?
2. Какие технологические схемы лечения с помощью закрытых источников применяются в настоящее время?
3. Какие факторы определяют формирование дозовых нагрузок персонала рентгенодиагностических процедурах? Назовите ведущие вредные факторы медицинских работников в отделениях с ИИИ.
4. Назовите виды дозиметрического контроля. Какие наиболее важные элементы должен включать санитарный дозиметрический контроль в медицинских учреждениях при использовании в них радионуклидов и других источников ионизирующих излучений?
5. Дайте характеристику факторов возможной радиационной опасности в лечебно-диагностической практике при использовании источников ионизирующих излучений.
6. Перечислите документы, регламентирующие проведение мероприятий по оценке радиационной обстановки.
7. Дайте схему проведения мероприятий по надзору за радиационной безопасностью в лечебных учреждениях.
8. Какие законодательные документы используются при составлении радиационно-гигиенического паспорта предприятия?
9. Назовите формы статистической отчетности учреждений, использующих ИИИ.
10. Назовите основные направления профилактических мероприятий по оптимизации условий труда на рабочих местах медицинского персонала, контактирующего с ИИИ.

Тестовые задания

1. ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА ОТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ОТЛИЧАЕТСЯ

- а) учетом взвешивающего коэффициента для конкретного вида излучения;
- б) учетом различной радиочувствительности отдельных органов и тканей;
- в) ничем.

2. ПОМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ГДЕ НЕ ПРОВОДЯТСЯ РАБОТЫ С ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ САНИТАРНЫХ ПРАВИЛ И ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ, ЕСЛИ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ МЕНЬШЕ ВЕЛИЧИНЫ

- а) 1 мкЗв/час;
- б) 0,8 мкЗв/час;
- в) 0,6 мкЗв/час;
- г) 2,5 мкЗв/час.

3. ОСВОБОЖДАЕТСЯ ОТ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И УЧЕТА

- а) электрофизические устройства, генерирующие ионизирующее излучение с максимальной энергией не более 5 кэВ;
- б) другие электрофизические устройства, генерирующие ионизирующее излучение, при любых возможных условиях эксплуатации которых мощность эквивалентной дозы в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности устройства не превышает 1,0 мкЗв/ч;
- в) при наличии источников ионизирующих излучений нужно проводить

полный радиационный контроль;

г) продукция, товары, содержащие радионуклиды, на которые имеется заключение органов, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор о том, что создаваемые ими дозы облучения не могут превышать значения, приведенные в пункте 1.4 НРБ-99/2009.

4. ПОКАЗАТЕЛЬ РАДИАЦИОННОГО РИСКА ОЦЕНКОЙ СОСТОЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ

- а) является;
- б) не является.

5. ДОПУСТИМОЕ СРЕДНЕГОДОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭРОА ИЗОТОПОВ РАДОНА В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ГДЕ НЕ ПРОВОДЯТСЯ РАБОТЫ С ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ СОСТАВЛЯЕТ

- а) 100 Бк/м³;
- б) 200 Бк/м³;
- в) 300 Бк/м³;
- г) 150 Бк/м³.

6. ПОКАЗАТЕЛИ ОТКЛИКА ДОЗИМЕТРА НА КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И СОБСТВЕННОГО ФОНА ДОЗИМЕТРА ДЛЯ РАСЧЕТОВ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

- а) используются;
- б) используется только собственный фон дозиметра;
- в) не используются.

7. ПРЕБЫВАНИЕ РАБОТНИКА В ТЕЧЕНИЕ СМЕНЫ В РАЗНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ В ЧАСТИ ОЦЕНКИ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ

- а) не учитывается;
- б) учитывается.

8. РАЗМЕЩЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И РАБОТА С НИМИ В ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

- а) не допускается;
- б) допускается без ограничений;
- в) допускается размещение рентгенодиагностических аппаратов с цифровой обработкой изображения, применяемых в стоматологической практике, максимальная рабочая нагрузка которых не превышает 40 мА мин/нед., при условии обеспечения требований норм радиационной безопасности для населения в пределах помещений, в которых проводятся рентгеностоматологические исследования.

9. СТАНДАРТНОЕ ВРЕМЯ ОБЛУЧЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ГОДА ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ГРУППЫ «А» ПРИ РАСЧЕТЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ НА ОРГАН СОСТАВЛЯЕТ

- а) 1700 часов в год;
- б) 2000 часов в год;
- в) 8 часов в день.

10. К ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ

- а) альфа-излучение, бета-излучение;
- б) гамма-излучение, рентгеновское излучение;
- в) нейтронное излучение;
- г) все перечисленные варианты.

11. ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОЗОВОЙ НАГРУЗКИ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ТЕЛА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА, ИЗМЕРЯЕМАЯ В ЕДИНИЦАХ

- а) Грей;
- б) Зиверт;
- в) Рад;
- г) Беккерель.

12. ПОТОК ЭЛЕКТРОНОВ ИЛИ ПОЗИТРОНОВ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- а) нейтронное излучение;

б) альфа-излучение;

в) бета-излучение;

г) гамма-излучение.

13. РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОТЛИЧАЕТСЯ

а) длиной волны;

б) энергией излучения;

в) ничем.

14. АКТИВНОСТЬ РАДИОНУКЛИДА ИЗМЕРЯЕТСЯ В

а) в Беккерелях;

б) в Рентгенах;

в) в Зивертах;

г) в Грехах.

15. РАДИАЦИОННУЮ ОПАСНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКИЙ АППАРАТ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ И ХРАНЕНИИ

а) не представляет;

б) представляет.

16. ВЕЛИЧИНОЙ ВЗВЕШИВАЮЩЕГО КОЭФФИЦИЕНТА ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

а) 20;

б) 5;

в) 1

17. В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЕРСОНАЛ ГРУППЫ А

а) имеется;

б) не имеется.

18. ОЦЕНИТЬ ЭКВИВАЛЕНТНУЮ ДОЗУ НА ОРГАН В ОТСУТСТВИИ ДАННЫХ О ГРАНИЧНОЙ ЭНЕРГИИ БЕТА-СПЕКТРА ПАДАЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

а) нельзя;

б) можно с помощью медико-биологической модели.

19. ЛИЦА, КОТОРЫЕ НЕ РАБОТАЮТ НЕПОСРЕДСТВЕННО С ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ, НО МОГУТ ПОДВЕРГАТЬСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ К КАТЕГОРИИ

а) категории А;

б) категории Б;

в) категории В;

г) категории С.

20. ПЕРЕД КАЖДЫМ ОБСЛЕДОВАНИЕМ ПОМЕЩЕНИЯ ПО ИОНИЗИРУЮЩЕМУ ИЗЛУЧЕНИЮ ЗАМЕРЫ СОБСТВЕННОГО ФОНА ДЕТЕКТОРА И ЕГО ОТКЛИК НА КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПРОВОДИТЬ

а) необходимо;

б) не обязательно.

21. ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ:

а) естественный радиационный фон;

б) некоторые виды медицинских процедур;

в) стройматериалы;

г) почва;

д) все перечисленные источники.

22. В ПОМЕЩЕНИЯХ, ГДЕ РАСПОЛОЖЕНЫ ДЕНТАЛЬНЫЕ И МАММОГРАФИЧЕСКИЕ РЕНТГЕНОВСКИЕ АППАРАТЫ, ПРОВОДИТСЯ ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОНТРОЛЯ В СЛЕДУЮЩИХ ЗОНАХ

а) на участках фактического нахождения персонала во время проведения рентгенологических процедур;

б) на стыках защитных ограждений, у дверных проемов, смотровых окон и отверстий технологического назначения;

в) в помещениях, где расположен рентгенаппарат, и на территориях, смежных с процедурной рентгеновского кабинета.

23. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ

- а) радиометры, спектрометры;
- б) дозиметры, спектрометры;
- в) радиометры, дозиметры;
- г) все выше перечисленные приборы.

24. ПОНЯТИЕ «МОЩНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ОЗНАЧАЕТ

- а) максимальная потенциальная эффективная (эквивалентная) доза излучения, которая может быть получена за календарный год при работе с источниками ионизирующих излучений в стандартных условиях на конкретном рабочем месте;
- б) максимальная потенциальная эффективная (эквивалентная) доза излучения при стандартной продолжительности работы в течение 1 месяца.
- в) эквивалентная доза излучения при стандартной продолжительности работы в течение 1 месяца.

25. В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОТОКОЛ СЛЕДУЕТ ЗАПИСАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ ВЕЛИЧИНУ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ

- а) среднее из измеренных;
- б) максимальное значение.

26. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТ ДОЗЫ В ПОМЕЩЕНИИ ПРОИЗВОДИТСЯ НА ВЫСОТЕ

- а) 1 м от пола;
- б) 0,1 м от пола.

27. ОТНЕСЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА К КЛАССУ (ПОДКЛАССУ) УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

- а) на основе среднесменных данных постоянного радиационного контроля;
- б) на основе систематических данных текущего и оперативного контроля за год;
- в) на основе данных постоянного контроля за состоянием здоровья работников.

28. ДЛЯ ОТНЕСЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА К КЛАССУ (ПОДКЛАССУ) УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИЙ ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ

- а) мощность максимальной потенциальной эффективной дозы;
- б) мощность максимальной потенциальной эквивалентной дозы в коже, кистях и стопах;
- в) мощность потенциальной дозы излучения за календарный год.

29. УСЛОВИЯ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ДОЗЫ ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ) ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ

- а) на 3 класса: оптимальный, допустимый и опасный;
- б) на 4 класса: оптимальный, допустимый, вредный и опасный;
- в) на 3 класса: допустимый, вредный и опасный;
- г) на 2 класса: вредный и опасный;
- д) на 3 класса: оптимальный, допустимый и вредный.

30. ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) Рентген (Р, R);
- б) Зиверт (Зв);
- в) Зиверт (Зв) в единицу времени;
- г) Грей (Гр) в единицу времени.

Эталоны ответов к тестовым заданиям

- 1 – в
- 2 – в
- 3 – а, б

- 4 – а
- 5 – в
- 6 – а
- 7 – б
- 8 – в
- 9 – а
- 10 – г
- 11 – б
- 12 – в
- 13 – а
- 14 – а
- 15 – а
- 16 – в
- 17 – а
- 18 – б
- 19 – б
- 20 – а
- 21 – д
- 22 – а
- 23 – г
- 24 – а
- 25 – б
- 26 – а
- 27 – б
- 28 – в
- 29 – в
- 30 – б

Рекомендуемая литература:

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Лучевая диагностика: учебник	Г. Е. Труфанов	М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2018	20	-
2	Основы лучевой диагностики и терапии: нац. руководство	С.К. Терновой	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	2	ЭБ «Консультант врача»
3	Медицинская радиология в онкологии: учебное пособие	А. Г. Кисличко [и др.]	Киров : Кировский ГМУ, 2017	4	ЭБС Кировского ГМУ
4	Основы лучевой диагностики: учебное пособие	Д. А. Лежнев, И. В. Иванова	М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2018	1	-

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Атлас рентгеноанатомии и укладок : руководство для врачей	М.В. Ростовцев	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020	-	ЭБ «Консультант врача»

2	Стандарты лучевой терапии	А. Д. Каприн [и др.]	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020	-	ЭБ «Консультант врача»
3	В. П. Рентгенология : учебное пособие	В. П. Трутень	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020	-	ЭБ «Консультант врача»
4	Контрастные средства для лучевой диагностики : руководство	Г. Г. Кармазановский, Н. Л. Шимановский	М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2022	-	ЭБ «Консультант врача»
5	МСКТ сердца	Терновой С. К., Федотенков И. С.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013	-	ЭБ «Консультант врача»
6	Лучевая диагностика и терапия в гастроэнтерологии	Г.Г. Кармаз, С.К. Терновой	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014	-	ЭБ «Консультант врача»
7	Лучевая диагностика органов грудной клетки	В. Н. Троян, А. И. Шехтер	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014	-	ЭБ «Консультант врача»
8	Лучевая диагностика и терапия заболеваний головы и шеи	Трофимова Т.Н.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013	-	ЭБ «Консультант врача»
9	Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов: национальное руководство	А. К. Морозов	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016	-	ЭБ «Консультант врача»

Кафедра онкологии

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Специальность 31.08.09 Рентгенология
Направленность программы – Рентгенология
Форма обучения очная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ПК-4 Способен выполнять требования по обеспечению радиационной безопасности						
ИД ПК 4.1 Обеспечивает безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролирует предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения						
Знать	Фрагментарные знания порядков обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правила предоставления пациентам средств индивидуальной	Общие, но не структурированные знания порядков обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правила предоставления пациентам средств	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания порядков обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правила предоставления	Сформированные систематические знания порядков обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правила предоставления	Устный опрос. Решение ситуационных задач. Тестирование.	Собеседование. Тестирование

	защиты от рентгеновского излучения	индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	индивидуальной защиты от рентгеновского излучения		
Уметь	Частично освоенное умение обеспечивать безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролировать предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение обеспечивать безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролировать предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обеспечивать безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролировать предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	Сформированное умение обеспечивать безопасность рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, контролировать предоставление пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	Устный опрос. Решение ситуационных задач. Проверка практических навыков.	Проверка практических навыков, собеседование.
Владеть	Фрагментарное владение порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правилами предоставления пациентам средств	В целом успешное, но не систематическое владение порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правилами предоставления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правилами	Успешное и систематическое владение порядками обеспечения безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности, правилами предоставления пациентам	Устный опрос. Проверка практических навыков.	Проверка практических навыков, собеседование

	индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	предоставления пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения	средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения		
ИД ПК 4.2 Организует дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов) и анализирует его результаты						
Знать	Фрагментарные знания порядка организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	Общие, но не структурированные знания порядка организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания порядка организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	Сформированные систематические знания порядка организации дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	Устный опрос. Решение ситуационных задач. Тестирование.	Собеседование. Тестирование
Уметь	Частично освоенное умение организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов), анализировать его результаты	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов), анализировать его результаты	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов), анализировать его результаты	Сформированное умение организовать дозиметрический контроль медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов), анализировать его результаты	Устный опрос. Решение ситуационных задач. Проверка практических навыков.	Проверка практических навыков, собеседование.
Владеть	Фрагментарное владение порядками организации дозиметрического контроля медицинского	В целом успешное, но не систематическое владение порядками организации дозиметрического	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение порядками организации	Успешное и систематическое владение порядками организации дозиметрического контроля	Устный опрос. Проверка практических навыков.	Проверка практических навыков, собеседование

	персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)	медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов)		
ИД ПК 4.3 Осуществляет расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрирует ее в протоколе исследования						
Знать	Фрагментарные знания алгоритмов расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических)	Общие, но не структурированные знания алгоритмов расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания алгоритмов расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических)	Сформированные систематические знания алгоритмов расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических)	Устный опрос. Решение ситуационных задач. Тестирование.	Собеседование. Тестирование
Уметь	Частично освоенное умение осуществлять расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрировать ее в протоколе исследования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрировать ее в протоколе исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрировать ее в протоколе исследования	Сформированное умение осуществлять расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрировать ее в протоколе исследования	Устный опрос. Решение ситуационных задач. Проверка практических навыков.	Проверка практических навыков, собеседование.
Владеть	Фрагментарное владение алгоритмами расчета дозы рентгеновского	В целом успешное, но не систематическое владение алгоритмами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и систематическое владение алгоритмами расчета дозы	Устный опрос. Проверка практических	Проверка практических навыков,

излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрации ее в протоколе исследования	расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрации ее в протоколе исследования	алгоритмами расчета дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрации ее в протоколе исследования	рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрации ее в протоколе исследования	еских навыков.	собеседование
--	--	--	---	----------------	---------------

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
ПК-4	<p>Примерные вопросы к зачету (с №1 по №6 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2))</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биологическое действие на организм ионизирующих излучений, электромагнитных волн, упругих колебаний. 2. Ведомства, осуществляющие контроль за соблюдением требований радиационной безопасности медицинских учреждений. 3. Гигиеническое нормирование в области радиационной безопасности. 4. Дозиметры, применяемые в рентгеновской практике. Санитарные нормы и правила радиационной безопасности. 5. Закономерности формирования рентгеновского изображения. 6. Критерии качества рентгенограмм. <p>Примерные вопросы к устному опросу текущего контроля (с №1 по №18 (полный перечень вопросов – см. п. 2.2))</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое ионизирующее излучение. Понятие, определение 2. Как определяется доза излучения. 3. Методы, используемые для регистрации ионизирующего излучения 4. Обеспечение радиационной безопасности. 5. Какие способы и методы применения источников ионизирующих излучений в медицине Вам известны? 6. Краткая характеристика ионизирующего излучения и его влияния на организм человека. 7. Какие факторы определяют формирование дозовых нагрузок персонала рентгенодиагностических процедурах? Назовите ведущие вредные факторы медицинских работников в отделениях с ИИИ? 8. Дозиметрия. Назовите виды дозиметрического контроля. 9. Средства защиты от рентгеновских излучений. 10. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты и организм человека 11. Острая лучевая болезнь. Характеристика, патогенез. 12. Острая лучевая болезнь. Клиника, диагностика, лечение. 13. Хроническая лучевая болезнь. Характеристика, клиника, лечение.

14. Дайте гигиеническую оценку условий труда в радиологическом отделении.
15. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала при данных условиях?
16. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть у персонала?
17. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить в радиологическом отделении?
18. Какой радиопротектор можно применить для защиты персонала?

Тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 Уровень:

1. ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА ОТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ОТЛИЧАЕТСЯ

- а) учетом взвешивающего коэффициента для конкретного вида излучения;
- б) учетом различной радиочувствительности отдельных органов и тканей;
- в) ничем*

2. ПОМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ГДЕ НЕ ПРОВОДЯТСЯ РАБОТЫ С ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ САНИТАРНЫХ ПРАВИЛ И ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ, ЕСЛИ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ МЕНЬШЕ ВЕЛИЧИНЫ

- а) 1 мкЗв/час;
- б) 0,8 мкЗв/час;
- в) 0,6 мкЗв/час*
- г) 2,5 мкЗв/час.

3. ОСВОБОЖДАЕТСЯ ОТ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И УЧЕТА

- а) электрофизические устройства, генерирующие ионизирующее излучение с максимальной энергией не более 5 кэВ*
- б) другие электрофизические устройства, генерирующие ионизирующее излучение, при любых возможных условиях эксплуатации которых мощность эквивалентной дозы в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от поверхности устройства не превышает 1,0 мкЗв/ч*
- в) при наличии источников ионизирующих излучений нужно проводить полный радиационный контроль;
- г) продукция, товары, содержащие радионуклиды, на которые имеется заключение органов, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор о том, что создаваемые ими дозы облучения не могут превышать значения, приведенные в пункте 1.4 НРБ-99/2009.

4. ПОКАЗАТЕЛЬ РАДИАЦИОННОГО РИСКА ОЦЕНКОЙ СОСТОЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ

- а) является*
- б) не является.

5. ДОПУСТИМОЕ СРЕДНЕГОДОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭРОА ИЗОТОПОВ РАДОНА В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ГДЕ НЕ ПРОВОДЯТСЯ РАБОТЫ

С ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ СОСТАВЛЯЕТ

- а) 100 Бк/м³;
- б) 200 Бк/м³;
- в) 300 Бк/м³*

г) 150 Бк/м³.

6. ПОКАЗАТЕЛИ ОТКЛИКА ДОЗИМЕТРА НА КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И СОБСТВЕННОГО ФОНА ДОЗИМЕТРА ДЛЯ РАСЧЕТОВ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

- а) используются*
- б) используется только собственный фон дозиметра;
- в) не используются.

7. ПРЕБЫВАНИЕ РАБОТНИКА В ТЕЧЕНИЕ СМЕНЫ В РАЗНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ В ЧАСТИ ОЦЕНКИ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ

- а) не учитывается;
- б) учитывается*

8. РАЗМЕЩЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ. И РАБОТА С НИМИ В ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

- а) не допускается;
- б) допускается без ограничений;
- в) допускается размещение рентгенодиагностических аппаратов с цифровой обработкой изображения, применяемых в стоматологической практике, максимальная рабочая нагрузка которых не превышает 40 мА мин/нед, при условии обеспечения требований норм радиационной безопасности для населения в пределах помещений, в которых проводятся рентгеностоматологические исследования*

9. СТАНДАРТНОЕ ВРЕМЯ ОБЛУЧЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ГОДА ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ГРУППЫ «А» ПРИ РАСЧЕТЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ НА ОРГАН СОСТАВЛЯЕТ

- а) 1700 часов в год*
- б) 2000 часов в год;
- в) 8 часов в день.

10. К ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ

- а) альфа-излучение, бета-излучение;
- б) гамма-излучение, рентгеновское излучение;
- в) нейтронное излучение;
- г) все перечисленные варианты*

11. ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОЗОВОЙ НАГРУЗКИ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ТЕЛА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА, ИЗМЕРЯЕМАЯ В ЕДИНИЦАХ

- а) Грей;
- б) Зиверт*
- в) Рад;
- г) Беккерель.

12. ПОТОК ЭЛЕКТРОНОВ ИЛИ ПОЗИТРОНОВ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- а) нейтронное излучение;
- б) альфа-излучение;
- в) бета-излучение*
- г) гамма-излучение.

13. РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОТЛИЧАЕТСЯ

- а) длиной волны*

- б) энергией излучения;
- в) ничем.

14. АКТИВНОСТЬ РАДИОНУКЛИДА ИЗМЕРЯЕТСЯ В

- а) в Беккерелях*
- б) в Рентгенах;
- в) в Зивертах;
- г) в Грелях.

15. РАДИАЦИОННУЮ ОПАСНОСТЬ РЕНТГЕНОВСКИЙ АППАРАТ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ И ХРАНЕНИИ

- а) не представляет*
- б) представляет.

16. ВЕЛИЧИНОЙ ВЗВЕШИВАЮЩЕГО КОЭФФИЦИЕНТА ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) 20;
- б) 5;
- в) 1*

17. В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЕРСОНАЛ ГРУППЫ А

- а) имеется*
- б) не имеется.

18. ОЦЕНИТЬ ЭКВИВАЛЕНТНУЮ ДОЗУ НА ОРГАН В ОТСУТСТВИИ ДАННЫХ О ГРАНИЧНОЙ ЭНЕРГИИ БЕТА-СПЕКТРА ПАДАЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- а) нельзя;
- б) можно с помощью медико-биологической модели*

19. ЛИЦА, КОТОРЫЕ НЕ РАБОТАЮТ НЕПОСРЕДСТВЕННО С ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ, НО МОГУТ ПОДВЕРГАТЬСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ К КАТЕГОРИИ

- а) категории А;
- б) категории Б*
- в) категории В;
- г) категории С.

20. ПЕРЕД КАЖДЫМ ОБСЛЕДОВАНИЕМ ПОМЕЩЕНИЯ ПО ИОНИЗИРУЮЩЕМУ ИЗЛУЧЕНИЮ ЗАМЕРЫ СОБСТВЕННОГО ФОНА ДЕТЕКТОРА И ЕГО ОТКЛИК НА КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПРОВОДИТЬ

- а) необходимо*
- б) не обязательно.

21. ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ:

- а) естественный радиационный фон;
- б) некоторые виды медицинских процедур;
- в) стройматериалы;
- г) почва;
- д) все перечисленные источники

22. В ПОМЕЩЕНИЯХ, ГДЕ РАСПОЛОЖЕНЫ ДЕНТАЛЬНЫЕ И МАММОГРАФИЧЕСКИЕ РЕНТГЕНОВСКИЕ АППАРАТЫ, ПРОВОДИТСЯ ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОНТРОЛЯ В СЛЕДУЮЩИХ ЗОНАХ

- а) на участках фактического нахождения персонала во время проведения* рентгенологических процедур;
- б) на стыках защитных ограждений, у дверных проемов, смотровых окон и отверстий технологического назначения;
- в) в помещениях, где расположен рентгенаппарат, и на территориях, смежных с процедурной рентгеновского кабинета.

23. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ

- а) радиометры, спектрометры;
- б) дозиметры, спектрометры;
- в) радиометры, дозиметры;
- г) все вышеперечисленные приборы*

24. ПОНЯТИЕ «МОЩНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ОЗНАЧАЕТ

- а) максимальная потенциальная эффективная (эквивалентная) доза излучения, которая может быть получена за календарный год при работе с источниками ионизирующих излучений в стандартных условиях на конкретном рабочем месте*
- б) максимальная потенциальная эффективная (эквивалентная) доза излучения при стандартной продолжительности работы в течение 1 месяца.
- в) эквивалентная доза излучения при стандартной продолжительности работы в течение 1 месяца.

25. В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОТОКОЛ СЛЕДУЕТ ЗАПИСАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ ВЕЛИЧИНУ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ

- а) среднее из измеренных;
- б) максимальное значение*

26. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТ ДОЗЫ В ПОМЕЩЕНИИ ПРОИЗВОДИТСЯ НА ВЫСОТЕ

- а) 1 м от пола*
- б) 0,1 м от пола.

27. ОТНЕСЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА К КЛАССУ (ПОДКЛАССУ) УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

- а) на основе среднесменных данных постоянного радиационного контроля;
- б) на основе систематических данных текущего и оперативного контроля за год*
- в) на основе данных постоянного контроля за состоянием здоровья работников.

28. ДЛЯ ОТНЕСЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА К КЛАССУ (ПОДКЛАССУ) УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИЙ ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ

- а) мощность максимальной потенциальной эффективной дозы;
- б) мощность максимальной потенциальной эквивалентной дозы в коже, кистях и стопах;
- в) мощность потенциальной дозы излучения за календарный год*

29. УСЛОВИЯ ТРУДА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ДОЗЫ ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ) ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ

- а) на 3 класса: оптимальный, допустимый и опасный;
- б) на 4 класса: оптимальный, допустимый, вредный и опасный;
- в) на 3 класса: допустимый, вредный и опасный*
- г) на 2 класса: вредный и опасный;
- д) на 3 класса: оптимальный, допустимый и вредный.

30. ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) Рентген (Р, R);
- б) Зиверт (Зв)*
- в) Зиверт (Зв) в единицу времени;
- г) Грей (Гр) в единицу времени.

31. КАКОВО ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ МЕР РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ В КТ КАБИНЕТЕ?

- а) Защитить пациентов от нежелательного облучения*
- б) Защитить медицинский персонал от облучения
- в) Защитить оборудование от повреждений
- г) Повысить качество изображений

32. КАКИЕ МЕРЫ ОБЫЧНО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПАЦИЕНТОВ В КТ КАБИНЕТЕ?

- а) Использование свинцовых фартуков*
- б) Проведение обучения персонала по правилам радиационной безопасности*
- в) Использование дозиметров для контроля дозы облучения*
- г) Установка радиационных щитов

33. КАКИЕ МЕРЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ЗАЩИТУ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА В КТ КАБИНЕТЕ?

- а) Регулярная поверка оборудования
- б) Проветривание помещения
- в) Использование личной защиты (очки, фартуки, перчатки)*
- г) Ежедневное обслуживание оборудования

34. КАКИЕ МЕРЫ ПОМОГАЮТ ПРЕДОТВРАТИТЬ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ В КТ КАБИНЕТЕ?

- а) Проведение регулярной профилактики оборудования*
- б) Проведение регулярной дезинфекции помещения
- в) Проведение сертификации оборудования*
- г) Проведение тестирования датчиков радиации

35. КАКОЙ МАТЕРИАЛ ЯВЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ РАДИАЦИИ В РЕНТГЕНКАБИНЕТЕ?

- а) Стекло
- б) Свинец*
- в) Алюминий
- г) Пластик

36. КАКИЕ МЕРЫ ПОЗВОЛЯЮТ СНИЗИТЬ ДОЗУ ОБЛУЧЕНИЯ В РЕНТГЕНКАБИНЕТЕ?

- а) Использование медицинских свинцовых щитов*
- б) Регулярная калибровка оборудования*
- в) Проветривание помещения*

37. ЧТО НУЖНО ДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ МИНИМИЗИРОВАТЬ РИСКИ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПАЦИЕНТОВ И ПЕРСОНАЛ В РЕНТГЕНКАБИНЕТЕ?

- а) Использовать защитные фартуки и очки*
- б) Избегать пребывания в зоне рентгеновского излучения*
- в) Соблюдать правила личной гигиены*

38. КАКАЯ МЕРА ЯВЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ ВАЖНОЙ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО ЗАРАЖЕНИЯ В РЕНТГЕНКАБИНЕТЕ?

- а) Регулярная проверка экспозиционных параметров
- б) Использование рентгеновских защитных экранов
- в) Обучение персонала по правилам радиационной защиты*
- г) Удаление лишних предметов из помещения

39. КАКАЯ МЕРА ЗАЩИТЫ ПОМОГАЕТ ЗАЩИТИТЬ ПАЦИЕНТА ОТ ИЗЛУЧЕНИЯ?

- а) Использование специальных свинцовых колпаков*
- б) Проведение рентгеноскопии на выдержке
- в) Периодический контроль дозы излучения
- г) Применение рентгенпленки

40. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНЫМ СРЕДСТВОМ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА?

- а) Специальные свинцовые колпаки
- б) Средства индивидуальной защиты (например, фартук из свинца)*
- в) Контрольные дозиметры
- г) Использование рентгенпленки

41. КАКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ?

- а) Пассивное отношение
- б) Активное участие в обучении и контроле*
- в) Внимание к дозам излучения только пациента
- г) Игнорирование необходимости защиты

2 уровень

1. УСТАНОВИТЬ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

- 1) Выполнить радиологическое исследование пациента
- 2) Оценить потенциальные риски радиации для пациента
- 3) Принять меры по минимизации радиационной нагрузки
- 4) Сообщить результаты и назначить дальнейшее лечение
- 5) Оценить полученные данные и сделать заключение

Варианты ответов:

- А. 2, 1, 4, 5, 3
- В. 4, 5, 3, 1, 2
- С. 3, 1, 4, 2, 5

D. 1, 3, 2, 5, 4

E. 5, 2, 3, 4, 1

Правильный ответ: А) 2, 1, 4, 5, 3

2. УСТАНОВИТЬ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

1. Оценить систему дренажа в случае наличия асцита
2. Проанализировать состояние кишечной стенки и наличие сужений
3. Изучить распределение контрастного вещества в кишечнике
4. Оценить функции окружающих органов и тканей
5. Сделать вывод о наличии кишечной непроходимости и ее причинах

Ответ: 2 - 3 - 1 - 4 - 5

3. УСТАНОВИТЬ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

Как проводить защиту экранированием:

1. Оценить уровень радиационной опасности
2. Определить тип источника излучения
3. Рассчитать толщину экрана для защиты от радиации
4. Выбрать подходящий материал для экрана
5. Установить экран в необходимом месте

Правильный ответ: 3, 4, 1, 2, 5

3 уровень

Задача 1.

В экстренный приемный покой медицинского учреждения поступил пациент с подозрением на радиационное поражение.

Вопрос 1: Какие шаги необходимо предпринять для обеспечения радиационной безопасности в данной ситуации?

- а) Немедленно поместить пациента в палату для изоляции от других пациентов
- б) Обеспечить соблюдение принципов радиационной безопасности при работе с пациентом*

Вопрос 2: Какие меры предосторожности следует принять при проведении диагностики и лечения пациента с подозрением на радиационное поражение?

- а) Использовать защитное снаряжение только при прямом контакте с пациентом
- б) Использовать защитное снаряжение при любом контакте с пациентом*

Задача 2.

Меры радиационной защиты.

Вопросы 1. Какие меры радиационной защиты важно соблюдать при проведении рентгенологических исследований?

- а) Использование линейного ускорителя
- б) Ношение защитного фартука*
- в) Проветривание помещения
- г) Пить больше горячего чая

Вопрос 2. В каких случаях следует использовать защитные очки или маску?

- а) При работе с радиоактивными веществами
- б) При проведении медицинских процедур*
- в) При пожаре

г) Вне зависимости от ситуации

Вопрос 3. Как можно уменьшить воздействие радиации на пациента при рентгеновских процедурах?

- а) Увеличить дозу радиации
- б) Использовать специальные фильтры
- в) Уменьшить время облучения*
- г) Проводить процедуру только вечером

Тестовые задания открытого типа

Задание №1:

В рентгенологическом кабинете обнаружено нарушение работы дозиметра, который измеряет уровень радиации.

Вопрос:

Какие дополнительные средства контроля радиации можно использовать в случае отказа дозиметра?

Ответ: Дополнительными средствами контроля радиации могут быть применены фотопленки, термолюминесцентные дозиметры или электронно-лучевые приборы для измерения уровня радиации.

Задание №2:

Пациент обладает повышенной чувствительностью к радиации и испытывает страх перед проведением рентгеноскопии.

Вопрос: Какие техники снижения дозы радиации могут быть применены в данной ситуации?

Ответ: Можно использовать методы снижения дозы радиации, такие как использование защитных экранов, уменьшение числа снимков или увеличение расстояния между пациентом и источником радиации. Также можно рассмотреть возможность использования более низкодозированных методов исследования.

Задание №3

Назначена рентгенография пациенту.

Вопрос 1. Какие защитные средства вы будете использовать?

Ответ: Использование защитных фартуков и головных касок.

Вопрос 2. Как часто вы будете делать перерывы между рентгеносьемками?

Ответ: Делание перерывов для снижения общей дозы радиации.

Вопрос 3. Какие дозы радиации безопасны для пациента?

Ответ: Допустимые дозы радиации для пациента должны быть минимальными и не должны превышать установленных стандартов.

Задание №4

При проведении рентгеноскопии вы заметили, что дозиметр показывает превышение допустимой нормы радиации.

Вопрос 1. Как вы проверите правильность работы оборудования?

Ответ: Проверю работу дозиметра и оборудования

Вопрос 2. Как вы убедитесь в сохранности защитных средств?

Ответ: Убедитесь, что защитные средства находятся в надлежащем состоянии

Вопрос 3. Как вы прекратите дальнейшую экспозицию пациента?

Ответ: Прекращу дальнейшее облучение пациента и извещу об инциденте

Задание №5.

Вы проводите рентгеноскопию пациенту и внезапно оборудование выходит из

строю, оставляя пациента под действием радиации.
Вопрос 1. Как быстро вы прекратите радиационное воздействие на пациента?
Ответ: Немедленно прекратить радиационное воздействие на пациента.
Вопрос 2. Как вы оцените уровень облучения пациента?
Ответ: Оценить уровень облучения с помощью дозиметра.
Вопрос 3. Какую помощь при необходимости вы предоставите пациенту после инцидента?
Ответ: Предоставить пациенту необходимую медицинскую помощь и обеспечить его наблюдение

Задание №6

Вам поступила заявка на проведение рентгенологического исследования у пациента.
Вопрос. Какие меры радиационной защиты будут применены перед проведением рентгенологического исследования у пациента?
Ответ: Перед проведением рентгенологического исследования следует применить защитные фартуки и щитки, обязательно предупредить пациента о необходимости соблюдения инструкций по радиационной защите.

Задание №7

При проведении рентгенологического исследования у пациента вы обнаружили, что он или она беременна.
Вопрос. Какие дополнительные меры радиационной защиты следует применить, если пациентка, подлежащая рентгенологическому исследованию, обнаруживается беременной?
Ответ: В случае обнаружения беременности у пациентки, необходимо обеспечить дополнительную защиту живота пациентки специальными свинцовыми щитками.

Задание №8

Во время проведения КТ исследования пациент начал жаловаться на тошноту и головокружение.
Вопрос. Какие первичные действия необходимо выполнить при возникновении симптомов лучевой реакции у пациента во время КТ исследования?
Ответ: Переместить пациента в безопасное место, обеспечить доступ к свежему воздуху, предоставить питье.

Задание №9

При проведении КТ исследования вы обнаружили, что один из техников не соблюдает правила радиационной защиты и не использует защитное средство.
Вопрос. Какие действия следует предпринять, если обнаружено нарушение правил радиационной защиты со стороны медицинского персонала во время проведения КТ исследования?
Ответ: Сообщить руководству о нарушении. Приостановить работу. Провести дополнительное обучение по правилам безопасности в КТ кабинете.

Задание №10

Пациент с раком легкого начал проходить курс лучевой терапии.
Вопрос. Какие меры радиационной защиты необходимо принять перед началом процедуры?
Ответ: Перед началом процедуры необходимо убедиться в наличии защитной одежды, очков и других средств индивидуальной защиты как у персонала, так и у пациента. Также необходимо убедиться в правильном расположении и настройке аппарата для проведения лучевой терапии.

Примерные ситуационные задачи

Ситуационная задача № 1

При лечении болезни Иценко-Кушинга проводится внутритканевая терапия имплантацией в ткань мозга Соб0.

Вопрос 1. Укажите вид ионизирующего излучения, воздействующего в процессе операции на медицинский персонал. Дайте его характеристику.

Ответ: Вид ионизирующего излучения, воздействующего на медицинский персонал в процессе операции - гамма-излучение. Гамма-излучение является высокоэнергетическим электромагнитным излучением, которое может проникать через ткани и оказывать воздействие на организм.

Вопрос 2. Возможно ли загрязнение окружающей среды радиоактивным веществом? ответ поясните?

Ответ: Возможно загрязнение окружающей среды радиоактивным веществом. При операции с имплантацией в ткань мозга Соб0 существует риск рассеивания радиоактивного вещества в окружающую среду, что может привести к загрязнению.

Вопрос 3. Выполнение какого принципа радиационной защиты позволит эффективно снизить дозу ионизирующего излучения? Ответ аргументируйте математически.

Ответ: Для эффективного снижения дозы ионизирующего излучения необходимо соблюдать принцип радиационной защиты ALARA (As Low As Reasonably Achievable) - минимизировать дозу излучения до уровня, который технически и экономически обоснован. Математически это можно объяснить тем, что уменьшение дозы излучения пропорционально снижает риск негативных последствий для здоровья.

Вопрос 4. Требуется ли вышеуказанная ситуация осуществлять контроль радиационной обстановки?

Ответ: Да, вышеуказанная ситуация требует осуществления контроля радиационной обстановки. Важно контролировать уровень излучения как в процессе операции, так и после нее, чтобы обеспечить безопасность медицинскому персоналу и окружающей среде.

Ситуационная задача № 2

При проведении рентгенологического исследования пациента возникли проблемы с оборудованием, из-за чего экспозиция была проведена неправильно.

Вопрос 1. Каковы могут быть последствия неправильной экспозиции для пациента?

Ответ: Последствия неправильной экспозиции могут быть различными, начиная от ожогов кожи и повреждений внутренних органов до развития онкологических заболеваний из-за избыточной радиации.

Вопрос 2. Как можно предотвратить подобные ситуации в будущем?

Ответ: Для предотвращения подобных ситуаций необходимо регулярно проверять и калибровать рентгеновское оборудование, следить за его правильной эксплуатацией, обучать персонал правильным методам проведения и интерпретации изображений.

Ситуационная задача № 3

В отделении кардиореанимации больному после операции на сердце проводились контрольные рентгенологические исследования в 12 и 18 часов с использованием палатного рентгеновского аппарата.

Вопрос 1. Какую лучевую нагрузку получит врач рентгенолог, находясь в зоне рассеянного излучения на расстоянии 0,5 м от источника? Время одного просвечивания 5 сек. Анодное напряжение 100 кВ.

Ответ: Лучевая нагрузка для врача рентгенолога будет равна 74 мкЗв, при условии, что доза для пациента составляет 0,05 мЗв.

Вопрос 2. Сколько таких исследований может сделать рентгенолог в течение недели при равномерном распределении радиационной нагрузки в течение года?

Ответ: Рентгенолог может сделать 144 исследования в течение недели, если он проводит их равномерно, учитывая, что предельная допустимая годовая доза облучения составляет 20 мЗв.

Вопрос 3. Ваши рекомендации по снижению дозы облучения.

Ответ: Рекомендации по снижению дозы облучения включают использование защитного снаряжения, минимизацию времени пребывания в зоне излучения, поддержание безопасного расстояния от источника излучения, и регулярное обучение персонала по правилам радиационной безопасности.

Вопрос 4. Как принцип обоснования реализуется при проведении рентгенодиагностических исследований?

Ответ: Принцип обоснования реализуется при проведении рентгенодиагностических исследований путем оценки показаний к проведению их, выбора оптимального метода исследования с учетом минимальной дозы облучения, и обеспечения получения максимальной информативности данных.

Вопрос 5. Какой Федеральный закон требует обязательного соблюдения гражданами России санитарных норм и правил?

Ответ: Обязательное соблюдение санитарных норм и правил требует Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Примерный перечень практических навыков

1. Изучить основные принципы действия радиации на организм человека.
2. Научиться определять уровень радиационной безопасности в зоне возможного воздействия.
3. Изучить методы защиты от радиации, включая использование защитных средств и оборудования.
4. Понимать значимость дозиметрии и радиометрии для контроля радиационной обстановки.
5. Научиться проводить мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций, связанных с радиационной опасностью.
6. Изучить правила поведения при аварийных ситуациях с радиационной угрозой.
7. Понимать принципы работы радиационных измерительных приборов и дозиметров.
8. Научиться обнаруживать и обезвреживать радиоактивные источники.
9. Изучить законодательство в области радиационной безопасности и знать свои права и обязанности.
10. Участвовать в тренировочных учениях и практических занятиях по радиационной безопасности для отработки навыков в реальных ситуациях.

Критерии оценки зачетного собеседования, устного опроса текущего контроля:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71 балла правильных ответов;

«не зачтено» - 70 баллов и менее правильных ответов.

Критерии оценки ситуационных задач:

«зачтено» - обучающийся активно, без наводящих вопросов отвечает правильно и в полном объеме на поставленные вопросы; при решении ситуационной задачи ответ содержит полную информацию о симптомах, имеющихся у пациента, с объяснением их патогенеза; о синдромах и нозологической принадлежности заболевания; обоснованно назначает дополнительное обследование и интерпретирует результаты лабораторных и инструментальных методов обследования; обучающийся может провести дифференциальный диагноз в рамках патологии, в полном объеме назначает и обосновывает необходимое лечение.

«не зачтено» - у обучающегося отсутствует понимание сущности и механизма отдельных симптомов и синдромов, в том числе ведущего; обучающийся не умеет оценить результаты дополнительных исследований; не понимает сущности механизма лабораторных синдромов; не умеет оценить данные исследований; не понимает принципов лечения; не может исправить пробелы в ответе даже при наводящих и дополнительных вопросах.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

2.2. Примерные вопросы к зачету, устному опросу текущего контроля

Примерные вопросы к зачету

1. Биологическое действие на организм ионизирующих излучений, электромагнитных волн, упругих колебаний.
2. Ведомства, осуществляющие контроль за соблюдением требований радиационной безопасности медицинских учреждений.
3. Гигиеническое нормирование в области радиационной безопасности.
4. Дозиметры, применяемые в рентгеновской практике. Санитарные нормы и правила радиационной безопасности.
5. Закономерности формирования рентгеновского изображения.
6. Критерии качества рентгенограмм.

Примерные вопросы к устному опросу текущего контроля

1. Что такое ионизирующее излучение. Понятие, определение
2. Как определяется доза излучения.
3. Методы, используемые для регистрации ионизирующего излучения
4. Обеспечение радиационной безопасности.
5. Какие способы и методы применения источников ионизирующих излучений в медицине Вам известны?
6. Краткая характеристика ионизирующего излучения и его влияния на организм человека.
7. Какие факторы определяют формирование дозовых нагрузок персонала рентгенодиагностических процедурах? Назовите ведущие вредные факторы медицинских работников в отделениях с ИИИ?
8. Дозиметрия. Назовите виды дозиметрического контроля.
9. Средства защиты от рентгеновских излучений.
10. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты и организм человека
11. Острая лучевая болезнь. Характеристика, патогенез.
12. Острая лучевая болезнь. Клиника, диагностика, лечение.
13. Хроническая лучевая болезнь. Характеристика, клиника, лечение.

14. Дайте гигиеническую оценку условий труда в радиологическом отделении.
15. Какие профессиональные заболевания возможны у персонала при данных условиях?
16. Какие отдаленные эффекты влияния радиации могут возникнуть у персонала?
17. Какие меры противорадиационной защиты необходимо усилить в радиологическом отделении?
18. Какой радиопротектор можно применить для защиты персонала?

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

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 1 уровня:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	32

Всего тестовых заданий	30
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	71

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачета независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.

3.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с зачетным собеседованием по усмотрению кафедры. Отделом подготовки кадров высшей квалификации может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации промежуточной аттестации в форме зачёта определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

3.3. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с зачетным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

Оценка уровня владения практическими навыками осуществляется по итогам собеседования по ситуационным задачам.

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.