

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебной работе

МП ЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

В. В. Журавков

2024

Регистрационный № УД- 1524-24 /уч.



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНТРОСКОПИИ

**Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности:**

7-06-0533-02 Прикладная физика

Профилизация Медицинская физика

2024 г.

Учебная программа составлена на основе 7-06-0533-02-2023 от 28.07.2023 и учебного плана учреждения высшего образования для специальности 7-06-0533-02 Прикладная физика профилизация Медицинская физика № 168-23/уч.маг.веч. от 07.04.2023

СОСТАВИТЕЛЬ:

М. Н. Петкевич, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И. Г. Тарутин, главный научный сотрудник ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова», доктор технических наук, профессор;

С. Е. Головатый, заведующий кафедрой экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №_9.1_от_27.04.2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №_9_от_21.05.2024 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Современные методы медицинской интроскопии», являющаяся разделом модуля «Физические методы диагностики и терапии», содержит систематизированные научные знания и методики лучевой диагностики, используемой в медицине.

Учебная программа «Современные методы медицинской интроскопии» входит в комплекс дисциплин для подготовки специалистов с углубленным высшим образованием в области медицинской физики, компетентных в научно-исследовательском, образовательном и медико-профилактическом видах деятельности.

Цель учебной дисциплины «Современные методы медицинской интроскопии» – получение слушателями современных знаний в области комплексного использования в медицине современных методов интроскопии при распознавании различных наиболее часто встречающихся заболеваний и при лечении опухолевых и неопухолевых процессов внутренних органов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных понятий о диагностических возможностях комплекса средств интроскопии различных органов;
- интроскопических анатомо-физиологических, возрастных и половых особенностей здорового человека и людей с патологическими процессами;
- комплексного использования в медицине методов интроскопической визуализации при диагностике патологических состояний наиболее часто встречающихся заболеваний внутренних органов у лиц разных возрастных групп;

Студент должен владеть следующими компетенциями: СК-9. Обеспечивать управление и осуществлять контроль качества аппаратов, устройств, относящихся к диагностике, лечению, дозиметрии и радиационной безопасности, проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, систем планирования облучения.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- Биофизические свойств, радиочувствительность и радиорезистентность тканей и органов;
- Виды электромагнитных, ультразвуковых и корпускулярных излучений, применяемых в лучевой диагностике;
- основные и дополнительные методы получения изображений для итроскопии, системы цифрового формирования и передачи изображений;
- принципы ограничения лучевых нагрузок и охрану труда медицинских работников при диагностическом и терапевтическом использовании излучений;

уметь:

- определять показания и противопоказания к интроскопической диагностике;
 - готовить оборудование к интроскопическому исследованию;
 - описывать результаты интроскопического исследования;
- владеть:**
- навыками осуществления процедур интроскопической диагностики.

Программа курса рассчитана на 108 ч, из которых аудиторных – 24 ч (14 ч – лекционных, 10 ч – практических занятий).

Форма получения высшего образования – очная (вечерняя).

Форма промежуточной аттестации – экзамен в III семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение. Теория и общие принципы интроскопии

История развития интроскопической диагностики. Интроскопическая диагностика в Республике Беларусь. Деонтология. Классификация излучений, применяемых в радиологии. Биологическое действие различных излучений. Дозиметрия. Меры защиты пациентов и персонала.

2. Методы лучевой диагностики

Источник рентгеновского излучения. Способы и методы рентгеновской интроскопии. Основные рентгенологические методы исследования. Контрастные методы исследования.

3. Основные методы цифровой интроскопии

Цифровая рентгенография. Компьютерная томография (КТ). Возможности и целесообразность применения рентгенографии и КТ в диагностике опорно-двигательного аппарата, лёгких, головы и органов брюшной и грудной полостей.

Магнитно-резонансная томография (МРТ). Применение МРТ в диагностике заболеваний ЦНС и суставов.

Ультразвуковой метод исследования (УЗИ). Применение УЗИ в диагностике заболеваний органов брюшной полости.

Радионуклидный метод исследования: радионуклидная эмиссионная томография и позитронно-эмиссионная томография и их применение в диагностике заболеваний органов и систем организма человека.

4. Интроскопическая анатомия

Рентген анатомия лёгких. Рентгеноснимок основных симптомов лёгочной патологии. Рентген анатомия опорно-двигательного аппарата. Рентгеноснимок основных симптомов опорно-двигательного аппарата.

5. Томография на основе ядерно-магнитного резонанса. ЯМР-томографы и их применение в медицине

Физические основы и техника МРТ. Ядерный магнетизм. Явление ядерно-магнитного резонанса. Мультипланарная реконструкция. Конструкция МР-томографов. Гомогенность магнитного поля. Радиочастотная защита. Особенности МР-изображения. Основы МР-анатомии. Показания и противопоказания к МРТ. Радиочастотная защита. Контрастирование в МРТ. Виды контрастных веществ, их дозирование и способы введения. Методика проведения исследования. Специальные методики: динамическая МРТ. МР-ангиография. МР-сцинтиграфия. МР-лимфография грудного протока, МР-урография. МР-холангиопанкреатография. Интервенционные вмешательства под контролем МР-интроскопии. Побочные эффекты постоянного магнитного и

радиочастотного поля на организм. Меры безопасности для пациентов и медицинских работников в кабинете МРТ.

6. Рентгеновское излучение. Рентгенография и ее применение в медицине

Рентгеновское просвечивание - изображение объекта на светящемся (флюоросцентном) экране. Просвечивание с помощью электронного усилителя рентгеновского изображения. Рентгенотелевизионное просвечивание. Рентгенография - получение фиксированного рентгеновского изображения объекта. Цифровое (цифровое) изображение. Флюорография. Специальные методы рентгенологического исследования (линейная томография, телерентгенография, метод прямого увеличения рентгеновского изображения, рентгенокниматография и др.).

Методы искусственного контрастирования (ангиография, бронхография, лимфография, пневмомедиастина, ретропневмоперитонеум, холеграфия, холецистография, флебография, восходящая пиелография, экскреторная урография и др.). Виды контрастных веществ. Методика анализа рентгенограмм.

7. Основы компьютерной рентгеновской томографии. Рентгеновские томографы

История развития метода КТ и его современное положение в диагностике. Послойное рентгенологическое исследование, основанное на компьютерной реконструкции изображения, получаемое при круговом сканировании объекта узким пучком рентгеновского излучения. Особенности изображения органов и тканей на компьютерных томограммах. Принципы формирования КТ-изображения.

Показания и противопоказания к применению контрастных средств. Специальные методики: динамическая КТ, КТ-ангиография, КТ-урография. КТ-холангиография. Дозовые нагрузки и радиационная защита КТ.

8. Ультразвуковая медицинская интроскопия и диагностика. Эхоимпульсные методы визуализации и измерения

Физические основы ультразвука. Характеристика ультразвуковых волн, их свойства (проникающая способность, отражение, поглощение, рассеивание). Показания к ультразвуковому исследованию. Формирование ультразвукового изображения. Эхонегативность, эхопозитивность. Методики ультразвукового исследования: одномерная эхография, двухмерная эхография (сонография, ультразвуковое сканирование), доплерография, доплерография с цветовым картированием, дуплексная сонография. Трехмерная эхокардиография. Ультразвуковая ангиография. Возможности ультразвуковых методик в изучении морфологии и функции органов. Роль ультразвукового метода при обследовании детей и беременных. Интервенционные вмешательства под ультразвуковым наведением.

Ультразвуковые исследования на операционном столе. Биологическое действие ультразвука. Изменение среды проникновения ультразвуковых колебаний. Приоритеты использования УЗИ.

9. Применение УЗИ в медицинской практике, как наименее повреждающего метода исследования в радиологии

Применение УЗИ в диагностике заболеваний сердца и сосудов, акушерстве, гинекологии и урологии.

10. Основные принципы выбора методов интроскопии

Достоинства и недостатки методов лучевой диагностики. Основные принципы и подходы к выбору метода лучевой диагностики в процессе постановки диагноза.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(очная (вечерняя) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Теория и общие принципы интроскопии	1						опрос
2.	Методы лучевой диагностики	1	2					опрос, самост. работа
3.	Основные методы цифровой интроскопии	2	2					опрос, самост. работа
4.	Интроскопическая анатомия	1						опрос
5.	Томография на основе ядерно-магнитного резонанса. ЯМР-томографы и их применение в медицине	1						опрос
6.	Рентгеновское излучение. Рентгенография и ее применение в медицине	2	2					опрос, самост. работа
7.	Основы компьютерной рентгеновской томографии. Рентгеновские томографы	2	2					опрос, самост. работа
8.	Ультразвуковая медицинская интроскопия и диагностика. Эхоимпульсные методы визуализации и измерения	2						опрос
9.	Применение УЗИ в медицинской практике, как наименее повреждающего метода исследования в радиологии	1						опрос
10.	Основные принципы выбора методов интроскопии	1	2					опрос, самост. работа
	Итого	14	10					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Бекман, И. Н. Ядерная медицина: физические и химические основы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман . – 2-е изд., испр. и дол. – М. : Юрайт , 2018. – 400 с.
2. Климанов, В. А. Ядерная медицина. Радионуклидная диагностика: учеб. пособие / В. А. Климанов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 307 с.
3. Линденбратен, Л. Д. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): учебник / Л. Д. Линденбратен, И. П. Королук. – М.: Медицина, 2000. – 672 с.
4. Шилов, Г. Н. Теория и практика основных методов лучевой диагностики : курс лекций / Г. Н. Шилов ; Мин-во образования РБ, МГЭУ им. А. Д. Сахарова. – Минск : МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. – 71 с.

Дополнительная

5. Алешкевич, А. И. Лучевая диагностика и лучевая терапия : учебное пособие / А. И. Алешкевич. – Минск : Новое знание, 2017. – 382 с.
6. Барин, С. В. Рентгентехника. Цифровая рентгенология и рентгеновская компьютерная томография : учебное пособие / С. В. Барин, А. Г. Кузьмин. – Вологда : ВоГУ, [б. г.]. – Часть 2 – 2014. – 60 с.
7. Марченко, Е. С. Основы медицинской интроскопии : учебное пособие. – Томск : Издательский дом ТГУ, 2018. – 156 с.
8. Симонов, Е. Н. Томографические измерительные информационные системы: рентгеновская компьютерная томография : учебное пособие / Е. Н. Симонов. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. – 440 с.
9. Строкова, Л. А. Современные аспекты ультразвуковой диагностики злокачественных новообразований мочевого пузыря : учебное пособие / Л. А. Строкова, В. Ю. Старцев, Г. В. Кондратьев. – Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2021. – 44 с.

Инновационные методы и подходы к преподаванию дисциплины

При организации образовательного процесса используется *метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)*, который предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа магистрантов может быть направлена на изучение научных статей, подготовку сообщений и рефератов, подготовку материалов, научных докладов, научно-исследовательских работ для участия в научно-практических конференциях, конкурсах.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

При этом не ставится цель охватить все стороны предмета или заменить другие формы работы. Подбор заданий для самостоятельной работы направлен на формирование базовых предметных компетенций путем применения теоретических знаний в конкретных ситуациях, а также на развитие активности и самостоятельности студентов.

Качество самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего промежуточного и итогового контроля в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам дисциплины (модулям).

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов рекомендуется использовать устные опросы, письменные самостоятельные работы или тесты по отдельным темам курса, защиту подготовленного студентом сообщения или реферата и индивидуальных заданий.

Темы самостоятельных работ

1. Способы регистрации изображений.
2. Методики управления и работы УЗИ-аппарата.
3. МРТ: способы регистрации изображения.

Темы контрольных работ

1. Рентгенография и ее применение в медицине.
2. Томография на основе ядерно-магнитного резонанса. ЯМР-томографы и их применение в медицине.

Темы коллоквиумов

1. Рентгенография и ее применение в медицине.
2. Основные принципы выбора методов интроскопии.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласования с другими дисциплинами не требуется			