

## **АННОТАЦИЯ**

### **дисциплины «Радиационные методы исследований»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 ч., из них – 48,3 часа контактной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных работ 32 часов; 24 ч. самостоятельной работы).

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В частности данная дисциплина ставит своей целью ознакомить студентов с кругом задач, связанных с ядерной медициной, с её физико-техническими и физико-математическими аспектами, изучить радионуклидные методы исследований.

#### **1.1 Цели дисциплины**

- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;
- получение новых знаний в области информационных систем и технологий посредством развития фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе, по проблемам образования;
- сохранение и приумножение своего потенциала на основе интеграции образовательной деятельности с научными исследованиями;
- обеспечение инновационного характера своей образовательной, научной и социокультурной деятельности;
- создание условий для систематического обновления содержания образования в духе новаторства, созидательности и профессионализма;
- обеспечение конкурентоспособности на мировых рынках научных разработок и образовательных услуг;

- создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала каждого работника;
- воспитание личностей, способных к самоорганизации, самосовершенствованию и сотрудничеству, умеющих вести конструктивный диалог, искать и находить содержательные компромиссы, руководствующихся в своей деятельности профессионально-этическими нормами;
- обеспечение кадрами потребностей экономики и социальной сферы Краснодарского края и Юга России.

## **1.2 Основные задачи дисциплины:**

- изучение использования технических средств в условиях медико-биологических организаций;
- изучение технического обеспечения лечебно-диагностического процесса;
- изучение вопросов взаимодействия ионизирующего излучения с веществом (в том числе с биологическими структурами и организмом человека), радиационной защиты и дозиметрии;
- детальное изучение современных аппаратных средств ядерной медицины;
- отдельно рассмотреть последствия облучения и защита от ионизирующих излучений;
- ознакомление студентов с основными нормативными и правовыми документами, регламентирующими деятельность специалистов в области ядерной медицины и радиационной безопасности,
- изучение организация диагностических исследований;
- изучение принципов работы диагностических приборов и систем;

- изучение диагностических комплексов и систем;
- изучение классификации методов и средств для терапии;
- изучение терапевтических аппаратов и систем;
- изучение аппаратов и систем для воздействий ионизирующими излучениями.

### 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Радиационные методы исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативного цикла основной образовательной программы высшего образования по направлению 03.04.02 Физика (Медицинская физика).

Знания, полученные в этом курсе, используются в последующей профессиональной деятельности.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

Компетенция	Компонентный состав компетенций		
	<u>Знать</u>	<u>Уметь</u>	<u>Владеть</u>
ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	принципы и методы использования современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	принципы и методы постановки конкретных задач научных исследований в области физики и их решения с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта
--	---	--	--

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

## 2. Содержание и структура дисциплины «Радиационные методы исследований»

### 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, (108 академических часа, из них 48 аудиторных).

Курс «Радиационные методы исследований» состоит из лекций и лабораторных занятий, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. В конце экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		В			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>48</b>	<b>48</b>			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары,	-	-	-	-	-

практические занятия)						
		-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>24</b>	<b>24</b>			
<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		10	10	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		5	5	-	-	-
<i>Реферат</i>		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		9	9	-	-	-
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену		35,7	35,7			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	2	2		0	9
1	Лучевая диагностика	5	1		4	2,8
2	Компьютерная рентгеновская томография	5	1		4	2
3	Радиационная диагностика	5	1		4	2
4	Ядерная диагностика в клинике	1	1		4	2
5	Позитронная эмиссионная томография	1	1		4	2
6	Позитронно-эмиссионная томография в диагностике заболеваний	1	1		4	3
7	Лучевая терапия	1	1		2	3
8	Дозиметрия в ядерной медицине	1	1		2	3
9	Биологическое действие излучений	1	1		2	2
10	Радонотерапия	1	1		2	2
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>23,8</b>

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Лучевая диагностика	Терминология ядерной медицины: основные понятия, определения и термины. Законодательная и нормативная база, этические и правовые аспекты в области ядерной медицины и обеспечения радиационной безопасности. Медицинская радиология. Основные радиологические методы диагностики, терапии и хирургии. Аппаратура для лучевой диагностики и терапии. Ультразвуковая диагностика, рентгеновская диагностика, ЯМР томография, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), сцинтиграфия.	Выполнение индивидуальных заданий
2	Компьютерная рентгеновская томография	Рентгенология. Рентгенодиагностика, методы рентгенодиагностики. Рентгеноконтрастные средства. Рентгеновское излучение, источники рентгеновского излучения. Дозы при рентгеновской и радионуклидной диагностике. Компьютерная медицинская томография. Принцип компьютерной томографии. Многосрезовая компьютерная томография. Рентгеновские компьютерные томографы. Компьютерная обработка изображений.	Выполнение индивидуальных заданий
3	Радиационная диагностика	Особенности радиационной диагностики. Радиоактивные нуклиды и радиофармапрепараты. Критерии выбора радионуклида. Изотопы и радиофармпрепараты для радионуклидной диагностики. Изотопы и препараты для позитронной эмиссионной томографии. Производство радиоизотопов. Изотопные генераторы. Циклотрон. Биосинтез радиофармацевтиков. Получение изображений с помощью радиоизотопов. Аппаратура для радионуклидной диагностики. Сцинтилляционные детекторы. Гамма-камера. Ядерно-медицинские аппараты.	Выполнение индивидуальных заданий
4	Ядерная диагностика в клинике	Отделение радионуклидной диагностики. Клинические методы радионуклидной диагностики. Радионуклидные методы оценки функционального состояния органа. Радионуклидная визуализация. Радиоиммунологический анализ.	Выполнение индивидуальных заданий

		<p>Радионуклидная диагностика заболеваний. Диагностика заболеваний щитовидной железы. Изучение состояния печени. Диагностика патологии лёгких. Диагностика заболеваний почек и мочевыводящих путей. Радионуклидная диагностика в кардиологии. Радионуклидная диагностика в онкологии. Динамическая гамма-сцинтиграфия селезёнки при хирургической патологии. Диагностика болезней костей.</p>	
5	Позитронная эмиссионная томография	<p>Принцип ПЭТ. Аппаратура для компьютерной томографии. Клинический позитронно- эмиссионный томограф. Компьютерная обработка результатов. Программное обеспечение сбора данных и передача информации. Аппаратные артефакты. Артефакты сбора данных. Ошибки обработчика. Пакеты прикладных программ вычислительной томографии. Анализ данных ПЭТ.</p>	Выполнение индивидуальных заданий
6	Позитронно-эмиссионная томография в диагностике заболеваний	<p>Методы ПЭТ. Кинетическое сканирование. Распределение меток в головном мозге по времени. Распределение меток в сердечной мышце по времени. Анализ зон интереса. ПЭТ в кардиологии. Сцинтиграфическая визуализация селезёнки. Сцинтиграфия головного мозга. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография головного мозга. ПЭТ в онкологии. Визуализация злокачественных новообразований (ЗНО).</p>	Выполнение индивидуальных заданий
7	Лучевая терапия	<p>Радиотерапия. Основные принципы лучевой терапии. Радикальное, паллиативное и симптоматическое лечение ЗНО. Дистанционное и контактное облучение. Этапы планирования лучевой терапии. Модификаторы пучка. Фракционирование. Гипертермия. Методы лучевой терапии: дистанционные, контактные, сочетанные. Комбинированные методы лечения ЗНО. Компьютерная томография в планировании лучевой терапии. Источники излучения в терапии. Сравнительная характеристика ускорителей и изотопных установок. Линейный ускоритель. Источники нейтронов. Лучевая хирургия. Гамма-нож. Протонно-лучевая терапия. Брахитерапия. Нейтронная терапия. Радиационные дозы в лучевой терапии. Экспозиционная и</p>	Выполнение индивидуальных заданий

		<p>поглощенная доза ионизирующего излучения. Распределение дозы при воздействии излучений высокой энергии. Примеры. Рак предстательной железы. Комплексная терапия ЗНО. Нетрадиционное фракционирование дозы. Гипертермия как универсальный радиосенсибилизатор. Химическая радиосенсибилизация ЗНО. Использование радиопротекторов в лучевой терапии онкологических больных. Интраоперационная лучевая терапия ЗНО. Открытые источники излучения в лечении заболеваний щитовидной железы и опорно-двигательного аппарата.</p>	
8	Дозиметрия в ядерной медицине	<p>Особенности дозиметрии в клинической практике ядерной медицины. Дозы и единицы их измерения. Взвешивающие коэффициенты. Гигиеническое нормирование. Нормы радиационной безопасности. Коэффициенты радиационного риска. Предельно допустимые и летальные дозы. Взаимодействие ионизирующих излучений с живыми тканями. Концепция беспороговой линейной зависимости доза-эффект. Поглощенные дозы в медицине. Дозы в лучевой терапии. Дозы в радионуклидной диагностике. Дозы населения от компонентов ядерной медицины. Методы снижения медицинских дозовых нагрузок на население. Дозы облучения медицинского персонала.</p>	Выполнение индивидуальных заданий
9	Биологическое действие излучений	<p>Медицинская радиобиология: краткая история развития, основные понятия и термины. Прикладное значение радиобиологических исследований. Управление радиобиологическим эффектом. Радиомодификация. Радиопротекторы. Радиозащитные средства. Пищевые и химические вещества, выводящие из организма радионуклиды. Изменение эндогенного фона радиорезистентности. Радиозащитное действие гипоксии. Лучевые поражения. Радиационные эффекты облучения человека. Молекулярный уровень воздействия. Влияние радиоактивного облучения на молекулу ДНК. Клеточный уровень воздействия. Репродуктивная гибель</p>	Выполнение индивидуальных заданий

		<p>клеток. Интерфазная гибель. Злокачественное перерождение клетки. Организменный уровень воздействия. Классификация последствий облучения. Соматические детерминированные эффекты. Стохастические эффекты. Лучевая болезнь. Клинические формы и степени тяжести. Вероятность заболевания раком.</p> <p>Радиационная генетика и общие принципы действия радиации на человека.</p> <p>Радиационный гормезис.</p>	
10	Радонотерапия	<p>Бальнеолечение. Физиотерапия. Методы радонотерапии. Радоновые ванны. Питьевая практика. Ингаляции. Аппликаторы. Применение радона в лечебных целях и методика лечения. Механизмы лечебного действия радона. Ограничения радоновой терапии. Гормезис. Радоновые курорты в России и за рубежом.</p>	Выполнение индивидуальных заданий

**Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен**

### **Основная литература:**

1. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения [Электронный ресурс] : учеб. / Ю.Б. Кудряшов, Ю.Ф. Перов, А.Б. Рубин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2221>
2. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 422 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2379>
3. Верещако, Г.Г. Радиобиология: термины и понятия : энциклопедический справочник / Г.Г. Верещако, А.М. Ходасовская ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. - Минск : Беларуская навука, 2016. - 341 с. - Библиогр.: с. 332-336. - ISBN 978-985-08-2017-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443956>
4. Бондаренко, Г.Г. Радиационная физика, структура и прочность твердых тел [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90257>