

## АННОТАЦИЯ

дисциплины «Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов»

**Объем трудоемкости:** 6 зачетные единицы (216 часов, из них – 48 часа аудиторной нагрузки: 16 часов лекционных, 32 лабораторных занятий, а также 132 часа 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 формирование у студентов теоретических представлений и практических навыков, необходимых для применения медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов.

#### 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 Задачи дисциплины:

- изучение технического обеспечения лечебно-диагностического процесса;
- изучение классификации приборов, аппаратов, и систем;
- изучение организация диагностических исследований;
- изучение принципов работы диагностических приборов и систем;
- изучение использования медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов в условиях медико-биологических организаций.

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

Дисциплина «Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов» относится к дисциплинам, включенным в вариативную часть образовательного цикла основной образовательной программы профессионального образования по специальности 03.04.02 Физика (Медицинская физика).

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать:

- способностью использования знаний современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6);
- 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 (ПК-1);

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-6  ПК-1	способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе  способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и	параметры и функциональные возможности современных установок для ядерной медицины; знаниями об ионизирующем излучении и основах дозиметрии, об источниках ионизирующего излучения и взаимодействия ионизирующего излучения с веществом; понимать механизмы воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты; обладать знаниями по	демонстрировать углубленные знания в области ядерной медицины; проводить свою профессиональную деятельность с учетом этических аспектов	расчета параметров, характеризующих взаимодействие излучения с веществом, при решении конкретных задач радионуклидной диагностики

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	применению ионизирующего излучения для медицинских целей, включая медицинские приборы и аппараты, использующие источники ионизирующего излучения; знать радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений		

## 2. Структура и содержание дисциплины «Физика медицинских ускорителей и медицинских пучков нейтронов»

### 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, (216 академических часов, из них 48 аудиторных).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</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)	0,5	0,5			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	60	60	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	60	60	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	11,8	11,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	35,7	26,7			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>48,5</b>	<b>48,5</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

### Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация методов лучевой терапии	34	2		4	28
2	Ускорители и нейтронные генераторы в лучевой терапии	34	2		4	28
3	Сравнительная характеристика ускорителей и нейтронных генераторов	34	2		4	28
4	Линейный ускоритель	34	2		4	28
5	Биологическое действие излучений высоких энергий. Понятие дозы излучения	40	4		8	28
6	Распределение дозы при воздействии излучений высоких энергий. Функциональные и морфологические изменения в клетках, возникающие в результате воздействия излучений	39,8	4		8	27,8
	Всего		16		32	131,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Классификация методов лучевой терапии	Дистанционные, контактные, сочетанные	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам
2	Ускорители и нейтронные генераторы в лучевой терапии	Бетатрон, синхротрон, линейный ускоритель, электростатический генератор, резонансный трансформатор, нейтронные генераторы	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам
3	Сравнительная характеристика	Генерируемые	Контрольная работа,

	ускорителей и нейтронных генераторов	частицы, метод ускорения и область использования	технический отчёт по лабораторным работам
4	Линейный ускоритель	Принцип генерирования излучений высоких энергий. Устройство линейного ускорителя.	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам
5	Биологическое действие излучений высоких энергий. Понятие дозы излучения	Входная доза, поверхностная, глубинная, очаговая, относительная очаговая, пространственная, относительная глубинная	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам
6	Распределение дозы при воздействии излучений высоких энергий. Функциональные и морфологические изменения в клетках, возникающие в результате воздействия излучений	Физические, физико-химические и химические эффекты излучений. Функциональные и морфологические изменения в клетках. Относительная биологическая эффективность. Угнетение деления, типы хромосомных aberrаций и различные летальные эффекты. Цитостатический эффект. угнетение клеточного деления	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Классификация методов лучевой терапии	Дистанционные, контактные, сочетанные	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
2	Ускорители и нейтронные генераторы в лучевой терапии	Бетатрон, синхротрон, пинейный ускоритель,	Проверочная контрольная

		электростатический генератор, резонансный трансформатор, нейтронные генераторы	работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
3	Сравнительная характеристика ускорителей и нейтронных генераторов	Генерируемые частицы, метод ускорения и область использования	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
4	Линейный ускоритель	Принцип генерирования излучений высоких энергий. Устройство линейного ускорителя.	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
5	Биологическое действие излучений высоких энергий. Понятие дозы излучения	Входная доза, поверхностная, глубинная, очаговая, относительная очаговая, пространственная, относительная глубинная	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
6	Распределение дозы при воздействии излучений высоких энергий. Функциональные и морфологические изменения в клетках, возникающие в результате воздействия излучений	Физические, физико-химические и химические эффекты излучений. Функциональные и морфологические изменения в клетках. Относительная биологическая эффективность. Угнетение деления, типы хромосомных aberrаций и различные летальные эффекты. Цитостатический эффект. угнетение клеточного деления	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам

#### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1.	Классификация методов лучевой терапии	1. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 384 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/277">https://e.lanbook.com/book/277</a>
2.	Ускорители и нейтронные генераторы в лучевой терапии	2. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 326 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/279">https://e.lanbook.com/book/279</a>
3.	Сравнительная характеристика ускорителей и нейтронных генераторов	3. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 432 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/280">https://e.lanbook.com/book/280</a>
4.	Линейный ускоритель	4. Давыдов, А.В. Исследования по физике гамма-лучей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2013. — 200 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59669">https://e.lanbook.com/book/59669</a>
5.	Биологическое действие излучений высоких энергий. Понятие дозы излучения	Деменков, В.Г. Начала электронных методов ядерной физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Деменков, П.В. Деменков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/71708">https://e.lanbook.com/book/71708</a>
6.	Распределение доз при воздействии излучений высоких энергий. Функциональные и морфологические изменения в клетках, возникающие в результате воздействия излучений	

### Основная литература:

1. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/277>
2. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 326 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279>
3. Мухин, К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/280>
4. Давыдов, А.В. Исследования по физике гамма-лучей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2013. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59669>
5. Деменков, В.Г. Начала электронных методов ядерной физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Деменков, П.В. Деменков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71708>

Автор (ы) РПД Захаров Ю.Б.  
Ф.И.О.