

**Б1.В.03 ЯДЕРНО-МАГНИТНО РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ,
СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Ядерно-магнитно резонансная томография, сверхвысокочастотные и магнитные поля» ставит своей целью сформировать у студентов теоретические представления о физических законах, лежащих в основе медицинской магнитно-резонансной томографии, и практические навыки медико-физического обслуживания учреждений здравоохранения.

Основные задачи дисциплины – изучить физические законы и математические методы, лежащие в основе построения изображений магнитно-резонансной томографии; изучить устройство магнитно-резонансных томографов и компьютерные программы обработки результатов исследований.

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

Дисциплина «Ядерно-магнитно резонансная томография, сверхвысокочастотные и магнитные поля» относится к Профессиональному циклу, Вариативной части, разделу Обязательных дисциплины ООП. Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Общая физика», «Квантовая механика», «Биофизика», «Высшая математика», «Информатика». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Математические и компьютерные методы анализа и моделирования медико-биологических процессов и медико-технических систем», «Учебной практики», «Производственной практики».

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины формируются компетенции (ОПК-5; ОПК-6; ПК-1).

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профес-	физику, алгоритмы и компьютерные методы обработки сигналов ЯМР	использовать профессионально-профилированные знания в области ЯМР томографии и компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	профессионально-профилированными знаниями в области ЯМР томографии и компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в

	сиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами		том числе находящихся за пределами направленно- сти
--	---	--	---

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		направленности			
2.	ОПК-6	способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	физические основы сенсорных систем	определять назначение сенсорных систем	основными методами оценки сенсорных систем
3.	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	знать методику выполнения научных исследований в области физики	решать задачи научных исследований в области физики с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	современной аппаратурой и информационными технологиями для решения задач научных исследований в области физики с использованием новейшего российского и зарубежного опыта

4. Содержание и структура дисциплины «Ядерно-магнитно резонансная томография, сверхвысокочастотные и магнитные поля»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Форма итогового контроля – зачет, экзамен.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела, формируемые компетенции, знания	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5
1	Принципы магнитно-	Этапы развития МРТ. Физические основы МРТ.ОПК-5, ОПК-6, знать: физические ме-	Тест.	ГБУЗ «Краевая клиниче-

	резонансной томографии.	механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; последствия действия неионизирующего излучения на организм.		ская больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК
2	Устройство МР-томографов.	Основные блоки МР-томографа. Классификация МР-томографов. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; последствия действия неионизирующего излучения на организм; устройство медицинских томографов.	Тест.	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК
3	Построение изображения в МР-томографии.	Построение изображения. Математические методы обработки сигналов в МР-томографии. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; методы моделирования медико-биологических процессов.	Тест. Защита лабораторных работ в интерактивной форме.	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК
4	Радиочастотные импульсные последовательности.	Основные импульсные последовательности. Спин-эхо последовательность. Последовательность быстрое спин-эхо. Последовательность инверсия-восстановление. Последовательность градиентное эхо. Последовательность быстрое градиентное эхо. Эхо-планарное отображение. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; методы моделирования медико-биологических процессов; последствия действия неионизирующего излучения на организм; устройство медицинских томографов.	Тест.	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК
5	Медицинские применения МР-томографии.	МРТ диагностика патологий головного и спинного мозга. МРТ диагностика патологий костей и суставов. МРТ диагностика патологий внутренних органов. МРТ диагностика патологий молочной железы. Магнитно-резонансная ангиография. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; последствия действия неионизирующего излучения на организм; устройство медицинских томографов.	Тест.	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК
6	Анализ МР-изображений.	Показатели качества изображения. Изменение яркости МР-изображений. Изменение контраста МР-изображений. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биот-	Тест. Защита лабораторных работ в	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В.

		канью и передачи энергии биоткани; методы моделирования медико-биологических процессов; последствия действия неионизирующего излучения на организм; устройство медицинских томографов.	интерактивной форме.	Очаповского» ДЗКК
7	Артефакты МР-изображений.	Физиологические артефакты. Артефакты, вызванные физическими явлениями. Артефакты, вызванные неисправностью оборудования. Неправильные действия оператора. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; методы моделирования медико-биологических процессов; последствия действия неионизирующего излучения на организм; устройство медицинских томографов.	Тест. Защита лабораторных работ в интерактивной форме.	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК
8	Немедицинские применения МРТ.	ЯМР-спектроскопия. Безопасность при проведении МРТ. Перспективы развития МРТ. ОПК-5, ОПК-6, знать: физические механизмы взаимодействия неионизирующего излучения с биотканью и передачи энергии биоткани; устройство немедицинских томографов.	Тест.	ГБУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» ДЗКК

4.2 Структура дисциплины

Распределение трудоемкости

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	10 семестр		Всего
Общая трудоемкость	36		36
Аудиторная работа:	36		36
<i>Лекции (Л)</i>	12		12
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	24		24
Самостоятельная работа:	36		36
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов	35,8		35,8
Самоподготовка			
Контролируемая самостоятельная работа	0,2		0,2
Подготовка и сдача экзамена			
Вид итогового контроля	зачет		