

**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 дисциплин 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 | | |