

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский университет им. Х.М.Бербекова» (КБГУ)**  
**Медицинский факультет**  
**Кафедра госпитальной терапии**

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ **Ж.Х. Сабанчиева**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета \_\_\_\_ **И.А. Мизиев**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.6 Физические методы визуализации**

Специальность  
31.08.51 «Фтизиатрия»

Квалификация (степень) выпускника  
Врач фтизиатр

Форма обучения  
очная

**Нальчик – 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины **«Физические методы визуализации в медицинских исследованиях»**/ сост. Арамисова Р.М., - Нальчик: КБГУ, 2018. – с.23.

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания дисциплины базовой части ординаторам специальности 31.08.51 «Фтизиатрия» в 2 семестре 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.51 «Фтизиатрия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 августа 2014 г. N 1094

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Содержание и структура дисциплины
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 7.1. *Нормативно-законодательные акты*
  - 7.2. *Основная литература*
  - 7.2. *Дополнительная литература*
  - 7.3. *Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)*
  - 7.4. *Интернет-ресурсы*
  - 7.5. *Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы*
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

### Цель:

- **Формирование** специальных профессиональных знаний и умений, компетенций о физических принципах получения изображений в современной медицинской лучевой диагностике; способность активно разбираться в проблемах получения изображений для медицинской диагностики

### Задачами обучения является

- Изучение физических законов, лежащих в основе процессов визуализации, а также ознакомление студентов с основами современного математического аппарата в качестве средства решения различных теоретических и практических задач визуализации в медицине, физике, химии, биологии и ряда клинических дисциплин.

-Сформировать представление об основных физических явлениях, закономерностях и законах лежащих в основе процессов визуализации

-Изучить физические основы дозиметрии и методов защиты от ионизиационного воздействия;

-Заложить основы применения новых перспективных технологий и методов в клинической диагностике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина входит в Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули). Базовая часть».

Преподавание дисциплины «Физические методы визуализации в медицинских исследованиях» базируется на знаниях, полученных на предшествующих теоретических и клинических дисциплинах.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

*Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:*

### Универсальные (УК):

**УК- 1:** готовностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

### Общепрофессиональные (ПК)

**ПК- 1:** готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также

направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды обитания

**ПК -2:** готовность к проведению профилактических медицинских осмотров, диспансеризации и осуществлению диспансерного наблюдения за здоровыми и хроническими больными;

**ПК-5:** готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем;

**ПК-7:** готовность к оказанию медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участию в медицинской эвакуации;

**ПК-10:** готовность к применению основных принципов организации и управления в сфере охраны здоровья граждан, в медицинских организациях и их структурных подразделениях;

**ПК-12:** готовность к организации медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе медицинской эвакуации .

### **В результате изучения дисциплины обучающийся обязан**

#### **Знать:**

- основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- основные физические и биофизические явления, особенности и закономерности, лежащие в основе процессов, лежащих в основе получения человеком изображений;
- механизмы и характеристики воздействия физических факторов на организм;
- физические основы функционирования медицинской аппаратуры, назначение и основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры;
- физические основы дозиметрии и методов защиты от ионизиационного воздействия.
- перспективы применения новых технологий и методов в клинической диагностике.
- как пользоваться естественнонаучной учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности.
- показания к проведению методов лучевой диагностики
- рентгенологические признаки заболеваний органов дыхания
- признаки патологий органов дыхания при УЗИ.
- основные методы обследования при заболеваниях органов дыхания.

#### **Уметь:**

- интерпретировать данные рентгенологического обследования
- интерпретировать данные УЗИ обследования органов дыхания
- Выполнить подготовку пациента к проведению исследований;

**Владеть:**

- знаниями по рентген диагностике, использовать их в лечебно-диагностическом процессе
- знаниями по УЗИ-диагностике, использовать их в лечебно-диагностическом процессе

**4. Содержание и структура дисциплины (модуля)**

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Физические методы визуализации в медицинских исследованиях»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. Современная трактовка понятия изображение. Математический аппарат, отражающий исходные законы зрительного восприятия изображений, алгоритмы их преобразования и воспроизведения, оптимальные в заданном смысле. Закономерности зрительного восприятия.	УК – 1, ПК-1,2,5,7,10,12	Реферат
2.	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. <i>Принципы компьютерной томографии.</i>		УК – 1, ПК-1,2,5,7,10,12	Реферат
3.	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. <i>Физические основы получения изображений с помощью радионуклидов.</i>		ПК-1	Устный опрос
4.	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. <i>Физические основы получения ЯМР изображений с пространственной локализацией.</i>	Государственная политика в области здорового образа жизни населения (снижение масштабов потребления алкоголя, табакокурения, здорового питания, физической активности). Нормативно-правовые акты по формированию здорового образа жизни у населения. Совершенствование системы организации питания в	УК – 1, ПК-1,2,5,7,10,12	Тесты

		образовательных учреждениях. Организация работы по гигиеническому воспитанию и обучению населения в органах и учреждениях Роспотребнадзора. Формы и методы санитарно-просветительской работы.		
5.	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. <i>Физические проблемы получения изображений с помощью ИК – излучения.</i>	Основы управления здравоохранением. Основы экономики, планирования и финансирования здравоохранения. Маркетинг в здравоохранении. Основы социального и медицинского страхования. Подготовка медицинских кадров.	УК – 1, ПК-1,2,5,7,10,12	Опрос
6.	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. <i>Ультразвуковые изображения и восприятие наблюдателя.</i>	Здравоохранение в зарубежных странах. Международное сотрудничество в области здравоохранения.	УК – 1, ПК-1,2,5,7,10,12	Опрос

**Структура дисциплины (модуля) «Физические методы визуализации в медицинских исследованиях»**

*Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)*

Виды учебной работы	Семестр	Всего часов
	4	
<b>Аудиторные занятия всего</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия	36	36
семинар	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Работа с лекционным материалом	4	4
Работа с учебниками	8	8
Информационно-литературный поиск	8	8
Решение тестовых и ситуационных задач	10	10
Подготовка к рубежному контролю	6	6
<b>Общая трудоемкость</b> <b>23.е.=72 часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

#### 4.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы
1.	Понятие о физиологической оптике. Закономерности зрительного восприятия	Характеристики зрительного

	изображений, алгоритмы их преобразования и воспроизведения.	восприятия человека. Физический и анатомический предел разрешения глаза человека. Основы фотометрии. Энергетические и световые величины. Поток лучистой энергии. Телесный угол. Сила света. Освещённость. Светимость и яркость. Основы ультразвуковой визуализации
2.	Свойства ультразвука принципиальные для получения УЗИ.	Действие ультразвука на вещество. Отражение и преломление ультразвука. Акустический импеданс. Коэффициенты отражения ультразвука от границ раздела акустических неоднородностей. Принципы ультразвуковой регистрации движения. Эффект Доплера. Ультразвуковые изображения и восприятие наблюдателя. Методы визуализации движущихся структур. Способы измерения скорости. Оценка безопасности применения ультразвука в медицине. Физика рентгенодиагностических систем получения изображения.
3.	. Физика рентгенодиагностических систем получения изображения. Рентгеновское излучение.	Его природа и свойства. Источники рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Линейный и массовый коэффициенты ослабления рентгеновского излучения. Принципы компьютерной томографии. Простейшая схема КТ. Проекционное число. Шкала Хаунсфилда Физические основы получения изображений с помощью радионуклидов.
4.	Физические основы получения изображений с помощью радионуклидов и физические основы действия аппаратуры для визуализации с помощью радиоизотопов.	Радионуклид. Основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного препарата. Единица измерения активности. Ядерные процессы. РФП. Радионуклиды,

		применяемые при визуализации, требования к РФП. Получение радиоактивных нуклидов для медицинской диагностики. Физические основы действия аппаратуры для визуализации с помощью радиоизотопов. Коллимация. Детекторы гамма излучения. Принцип действия гамма камеры. Понятие о методе позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Физические основы визуализации с помощью неионизирующего излучения (МРТ и др.)
5.	Физические основы получения ЯМР изображений с пространственной локализацией.	Парамагнитный резонанс. Физические основы ядерного магнитного резонанса. Процессы релаксации и их измерение. ИК – излучение. Получение изображений с помощью ИК – излучения.
6.	Понятие о ЭПР и ЯМР	Физические основы получения изображений с помощью радионуклидов. Физические проблемы получения изображений с помощью ИК – излучения.

### 4.3. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1.	1.	Понятие о физиологической оптике. Закономерности зрительного восприятия изображений, алгоритмы их преобразования и воспроизведения.
2.	2.	Свойства ультразвука принципиальные для получения УЗИ.
3.	3.	. Физика рентгенодиагностических систем получения изображения. Рентгеновское излучение.
4.	4.	Физические основы получения изображений с помощью радионуклидов и физические основы действия аппаратуры для визуализации с помощью радиоизотопов.
5.	5.	Физические основы получения ЯМР изображений с пространственной локализацией.
6.	6.	Понятие о ЭПР и ЯМР

#### 4.3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

№ раздела	Тема
1	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. Метод ядерного магнитного резонанса
2	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. Дифракционные методы
3	Физические основы визуализации в медицинских исследованиях. Метод рентгеноструктурного анализа
4	Другие виды. Ионизационные методы

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### Контролируемая компетенция УК-2

##### Примерная тематика рефератов

1. «Введение. Исторический обзор ядерно-физических методов в медицине. Современные методы ядерной медицины.
2. «Радионуклидная диагностика.
3. «Радионуклидная терапия.
4. «Новые комбинированные методы в радионуклидной терапии и диагностики. Радионуклиды для терапии и диагностики. Технологии производства радионуклидов. Ускорители для производства радионуклидов применяемых в терапевтических и диагностических исследованиях.
5. «Нейтронная и нейтрон-захватная терапия.
6. «Компьютерная томография.».
7. «Однофотонная эмиссионная томография. Гамма камеры.
8. «Позитронно-эмиссионная томография.
9. «Комбинированные: однофотонная эмиссионная компьютерная томография, позитронно-эмиссионная компьютерная томография. Построение изображений, методы визуализации.
10. «Биологическое действие излучений. Дозы.
11. «Лучевая терапия. Контактная лучевая терапия. Рентгенотерапия. Гамма – терапия. Использование рентгеновских лучей высокой энергии. Использование пучков электронов. Облучение электронами.
12. «Адронная терапия: протонная терапия, терапия тяжелыми ионами. Ускорительные комплексы для адронной терапии.

##### **Методические рекомендации по написанию реферата**

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование

рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%**

#### **Критерии оценки реферата:**

**«отлично»** (3 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

**«хорошо»** (2 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

**«удовлетворительно»** (1 балл) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

**«неудовлетворительно»** (менее 1 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

### **Примеры тестовых заданий** **Контролируемые компетенции: ПК-2, ПК-4.**

#### **Тестовые задания**

#### **1. ПРИ РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В РАСПОРЯЖЕНИИ ВРАЧА ОКАЗЫВАЕТСЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ**

- 1) коэффициентов поглощения рентгеновского излучения
- 2) электрических характеристик тканей
- 3) продольных и поперечных времен релаксации
- 4) радиоактивных изотопов
- 5) акустических свойств

#### **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ ДЛЯ РЕНТГЕНОСКОПИИ И РЕНТГЕНОГРАФИИ СВЯЗАНО С ТЕМ, ЧТО ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ**

- 1) большинство веществ имеет показатель преломления равный единице
- 2) наблюдается низкая проникающая способность

- 3) большинство веществ имеет показатель преломления равный нулю
- 4) наблюдается сильное поглощение веществом
- 5) наблюдается высокая проникающая способность

**3. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ (ПО ПРИНЦИПУ ДЕЙСТВИЯ) РАЗЛИЧАЮТ ТИПЫ ДЕТЕКТОРОВ:**

- а) ИОНИЗАЦИОННЫЕ,
- б) РАДИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ,
- в) ДЕТЕКТОРЫ ЧЕРЕНКОВА,
- г) КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ,
- д) ХИМИЧЕСКИЕ,
- е) ЗАРЯДОВЫЕ,
- ж) РАДИОДЕФЕКЦИОННЫЕ.

**В МЕДИЦИНСКИХ РАДИОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ ИСПОЛЬЗУЮТ ЛИБО "ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ТРУБКИ", ЛИБО "СЦИНТИЛЛЯТОРЫ". УКАЖИТЕ ТИП ДЕТЕКТОРОВ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ "ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ТРУБКИ".**

- 1) д
- 2) г
- 3) в
- 4) е
- 5) а

**4. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ (ПО ПРИНЦИПУ ДЕЙСТВИЯ) РАЗЛИЧАЮТ ТИПЫ ДЕТЕКТОРОВ:**

- а) ИОНИЗАЦИОННЫЕ,
- б) РАДИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ,
- в) ДЕТЕКТОРЫ ЧЕРЕНКОВА,
- г) КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ,
- д) ХИМИЧЕСКИЕ
- е) ЗАРЯДОВЫЕ;
- ж) РАДИОДЕФЕКЦИОННЫЕ.

**В МЕДИЦИНСКИХ РАДИОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ ИСПОЛЬЗУЮТ ЛИБО "ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ТРУБКИ", ЛИБО "СЦИНТИЛЛЯТОРЫ".**

**УКАЖИТЕ ТИП ДЕТЕКТОРОВ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ "СЦИНТИЛЛЯТОРЫ".**

- 1) а
- 2) в
- 3) б
- 4) г
- 5) д и е

**5. В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕННОЙ ЯМР-ТОМОГРАФИИ В РАСПОРЯЖЕНИИ ВРАЧА ОКАЗЫВАЕТСЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ \_\_\_\_\_ В ОБСЛЕДОВАННОМ ОБЪЕКТЕ.**

- 1) электрических характеристик тканей
- 2) коэффициентов поглощения рентгеновского излучения
- 3) радиоактивных изотопов
- 4) акустических свойств

5) продольных и поперечных времен релаксации

**6. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ В ЛУЧШЕМ СЛУЧАЕ СОСТАВЛЯЕТ**

- 1) 0,74%
- 2) 30%
- 3) 40%
- 4) 89%
- 5) 100%

**7. ЕДИНИЦЕЙ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СИ ЯВЛЯЕТСЯ**

- 1) грэй
- 2) керма
- 3) зиверт
- 4) рентген
- 5) кулон на килограмм

**8. В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕННОЙ ПОЗИТРОННОЙ ЭМИССИОННОЙ ТОМОГРАФИИ (ПЭТ) В РАСПОРЯЖЕНИИ ВРАЧА ОКАЗЫВАЕТСЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ \_\_\_\_\_ В ОБСЛЕДОВАННОМ ОБЪЕКТЕ**

- 1) акустических свойств
- 2) продольных и поперечных времен релаксации
- 3) радиоактивных изотопов
- 4) коэффициентов поглощения рентгеновского излучения
- 5) электрических характеристик тканей

**Вопросы итогового контроля Контролируемые компетенции: УК 1, ПК-2, ПК-4.**

**Ситуационные задачи**

1. Определите коэффициент прохождения (пропускания) по амплитуде при переходе ультразвуковой волны из воздуха в воду. Плотность воздуха  $\rho_1 = 0,1 \text{ кг/м}^3$ , скорость продольной ультразвуковой волны  $c_1 = 330 \text{ м/с}$ .

Плотность воды  $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$ , скорость продольной ультразвуковой волны  $c_2 = 1480 \text{ м/с}$ .

2. Определите коэффициент отражения по амплитуде при переходе ультразвуковой волны из глицерина в воздух. Плотность глицерина  $\rho_1 = 1300 \text{ кг/м}^3$ , скорость продольной ультразвуковой волны  $c_1 = 1920 \text{ м/с}$ . Плотность воздуха  $\rho_2 = 0,1 \text{ кг/м}^3$ , скорость продольной ультразвуковой волны  $c_2 = 330 \text{ м/с}$ .

3. В качестве одной из выходных акустических характеристик зонда ультразвукового диагностического прибора указан тепловой индекс  $TI = 2$ . Охарактеризуйте тепловую мощность, создаваемую прибором.

4. Найдите отношение линейных коэффициентов поглощения рентгеновского излучения для костной и мягкой ткани человеческого тела. Считать, что вещество кости в основном составляет фосфорнокислый кальций  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Поглощение мягкими тканями обусловлено главным образом входящей в них водой  $\text{H}_2\text{O}$ . Плотность воды  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1,00 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , плотность гидратированной кортикальной костной ткани

взрослых  $\rho_{\text{кост}} = 1,99 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Считать, что атомные коэффициенты поглощения рентгеновского излучения зависят от порядковых номеров элементов периодической таблицы и длины волны по формуле  $\mu_{\text{атом}} = C \cdot Z^4 \cdot \lambda^3$ .

5. На компьютерной томограмме по нижней стенке правой верхнечелюстной пазухи выявляется округлое мягкотканное образование размером  $10,2 \times 6,4 \times 11,9$  мм плотностью до 194 HU. Определите максимальное значение линейного коэффициента поглощения рентгеновских лучей веществом выявленного образования. Считайте, что линейный коэффициент поглощения рентгеновских лучей для воды равен 20,000 1/м. Запишите подробное обоснование полученного Вами результата.

#### **Показатели и критерии оценивания освоения компетенций и шкал оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.**

Оценка качества освоения дисциплины обучающимися включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических занятиях (опросы, текущее тестирование). Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются преподавателями в кафедральных журналах посещаемости и успеваемости.

Промежуточная аттестация проводится кафедрой и организуется в конце семестра. Процедура промежуточной аттестации включает устное собеседование с обучающимся, демонстрацию ординатором практических навыков.

Промежуточная аттестация проводится в виде недифференцированного зачета и оценивается отметками «зачтено», «не зачтено».

Ответ обучающегося на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной в рабочей программе.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, ответы обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер

#### **Билет промежуточной аттестации**

**Кафедра**            Госпитальной терапии

**Дисциплина**    «Физические методы визуализации в медицинских исследованиях»

1. Распространение УЗ волн и их взаимодействие с биотканями.
2. Устройство ЭПР томографа, блок схема прибора.
3. Принципы визуализации с помощью ультразвуковых полей. Детекторы радиоактивного излучения.
4. Радионуклеиды, применяемые при визуализации.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Таблица 6

**Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Таблица 6

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенции
<b>УК- 1:</b> готовностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	<p><b>Знать:</b> Знать особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов, перспективы развития и задачи стоящие в области медико-биологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> Клинические применения рентгеновской компьютерной томографии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения визуализации для диагностики и терапии. 2-мерная визуализация и 3-х мерное представление. Автоматизации визуализации патологий, возможности и проблемы. Методы визуализации при радиотерапии, планировании операций и проведение операций под контролем современных методов визуализации</p>	<p>Устный опрос.</p> <p>Письменная контрольная работа</p>
<b>ПК- 1:</b> готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды обитания	<p><b>Знать:</b> Знать основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить цифровую обработку сигналов и изображений.</p> <p><b>Владеть:</b> осуществления физические принципы получения рентгеновских планарных изображений. Физика взаимодействия рентгеновских лучей с тканями. Связь контраста и энергии рентгеновских лучей. Аппаратура для получения рентгенодиагностических изображений. Цифровые рентгенодиагностические системы. Качество и методы улучшения изображений в системах рентгенодиагностики.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменная контрольная работа</p> <p>Решение задач</p>
<b>ПК -2:</b> готовность к проведению профилактических медицинских осмотров, диспансеризации и осуществлению диспансерного	<p><b>Знать:</b> Знать основные группы методов, основанные на внешних лечебнотерапевтических воздействиях на организм</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть приёмами работы с аппаратурой для проведения медикобиологических исследований,</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменная контрольная работа</p>

наблюдения за здоровыми и хроническими больными;	методами проведения медикобиологических исследований с учетом особенностей объекта исследования;	Решение задач
<b>ПК-5:</b> готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем;	<p><b>Знать:</b> Принцип получения изображений в рентгеновской трансмиссионной компьютерной томографии. Односрезовый, спиральный и многосрезовые методы КТ. Метод двойной энергии. Классификация методов диагностических исследований и лечебных воздействий</p> <p><b>Уметь:</b> проводить цифровую обработку сигналов и изображений.</p> <p><b>Владеть:</b> Анализом демонстрационного изображения.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменная контрольная работа</p> <p>Решение задач</p>
<b>ПК-7:</b> готовность к оказанию медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участию в медицинской эвакуации	<p><b>Знать:</b> Знать основные группы методов, основанные на внешних лечебнотерапевтических воздействиях на организм</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть приёмами работы с аппаратурой для проведения медикобиологических исследований, методами проведения медикобиологических исследований с учетом особенностей объекта исследования;</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменная контрольная работа</p> <p>Решение задач</p>
<b>ПК-10:</b> готовность к применению основных принципов организации и управления в сфере охраны здоровья граждан, в медицинских организациях и их структурных подразделениях;	<p><b>Знать:</b> Физические принципы получения рентгеновских планарных изображений. Физика взаимодействия рентгеновских лучей с тканями. Связь контраста и энергии рентгеновских лучей. Аппаратура для получения рентгенодиагностических изображений. Цифровые рентгенодиагностические системы. Качество и методы улучшения изображений в системах рентгенодиагностики</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать физические пределы пространственного разрешения и обсуждение технических и иных факторов влияющих на фактическое разрешение. выбор оптимального напряжения на трубке и изменение контраста изображения. Качество и методы улучшения изображений в системах рентгенодиагностики.</p> <p><b>Владеть:</b> Анализом демонстрационного изображения.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменная контрольная работа</p> <p>Решение задач</p>
<b>ПК-12:</b> готовность к организации медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе медицинской	<p><b>Знать:</b> Принцип получения изображений в рентгеновской трансмиссионной компьютерной томографии.</p> <p><b>Уметь:</b> Демонстрация изменения МРТ изображения при различном порядке заполнения к-пространства</p> <p><b>Владеть:</b> Клинические применения рентгеновской компьютерной томографии</p>	

эвакуации .		
-------------	--	--

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

### Список литературы

#### Основная:

1. Авдеев С.Н., Легочная гипертензия [Электронный ресурс] / С. Н. Авдеев и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3323-2 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433232.html>
2. Маркина Н.Ю., Ультразвуковая диагностика [Электронный ресурс] / Н. Ю. Маркина, М. В. Кислякова; под ред. С. К. Тернового. - 2-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3313-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433133.html>

#### Дополнительная:

1. Кишкун А.А., Руководство по лабораторным методам диагностики [Электронный ресурс] / А. А. Кишкун - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 756 с. - ISBN 978-5-9704-2659-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426593.html>
2. Коган Е.А., Патология органов дыхания [Электронный ресурс] / Коган Е.А., Кругликов Г.Г., Пауков В.С., Соколова И.А., Целуйко С.С. - М. : Литтерра, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-4235-0076-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423500764.html>

#### *Программное обеспечение: общесистемное и прикладное*

1. «MicrosoftWindows»
2. «MicrosoftOffice»
3. Антивирус Касперского для «WindowsWorkstations»
4. «Комплексные тесты»

#### *Информационно-справочные и поисковые системы:*

<http://diss.rsl.ru>  
<http://search.ebscohost.com>  
<http://www.cir.jsp>  
[www.pulmonology.ru](http://www.pulmonology.ru)

URL: <http://www.sciencedirect.com>

URL: <http://www.sciencedirect.com>

URL: <http://search.ebscohost.com>,

URL: <http://www3.oup.co.uk/jnls/>

URL: <http://online.sagepub.com/>

URL: <http://www.springerlink.com>

URL: <http://www.informaworld.com>

URL: <http://elibrary.ru/>

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физические методы визуализации в медицинских исследованиях» для обучающихся***

Цель курса «**Физические методы визуализации в медицинских исследованиях**» - подготовка квалифицированного врача-фтизиатра обладающего системой теоретических знаний и профессиональных компетенций, способного и готового для самостоятельной профессиональной деятельности в практическом здравоохранении.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу, готовят рефераты и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, практических занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающегося. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно

определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести обучающихся на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 20 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 30 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается:

**«зачтено» – от 36 до 61 балла** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**«не зачтено» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

***8. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

По дисциплине «Теоретические и организационные принципы здравоохранения и госсанэпидслужбы» имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее

эффективно освоить представленный учебный материал. Занятия лекционного типа, практические занятия проводятся с наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующих рабочим учебным программам дисциплины.

При проведении занятий лекционного типа, практических занятий используются:  
*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

**Приложение 1**

**Лист изменений (дополнений)**

В рабочую программу по дисциплине «Физические методы визуализации в медицинских исследованиях» по специальности 31.08.51 «Фтизиатрия» на \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры общей врачебной практики, геронтологии, общественного здоровья и здравоохранения  
протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /А.М. Инарокова/ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.