

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины  
(факультет / институт / филиал)

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИББМ \_\_\_\_\_ Ведунова М.В.

« 30 » августа 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Лучевая диагностика и терапия**

---

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**Специалитет**

Направление подготовки / специальность

**30.05.02 Медицинская биофизика**

Квалификация (степень)

**Врач-биофизик**

Форма обучения

**Очная**

г. Нижний Новгород

2020 год

## 1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 ОПОП. Преподаётся в семестре В 6-го года обучения. Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

**Целями освоения дисциплины «Лучевая диагностика и терапия» являются:**

- формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области знаний по лучевой диагностике и лучевой терапии;
- ознакомление студентов с теорией и практикой использования лучевых методов исследования для диагностики заболеваний органов и систем организма.

**2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

Таблица 1

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ОПК-9</i> - готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере (базовый этап формирования)	<b>З (ОПК-9) Знать:</b> основные понятия, технические характеристики и принципы работы различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере <b>У (ОПК-9) Уметь:</b> применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере <b>В (ОПК-9) Владеть:</b> навыками применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере
<i>ПК-1</i> - способность и 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 его обитания (базовый этап формирования)	<b>З (ПК-1) Знать</b> основные понятия, лучевую семиотику заболеваний органов и систем, алгоритмы использования методов лучевой диагностики и лучевой терапии при различных нозологических формах; <b>У (ПК-1) Уметь</b> использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях в лучевой диагностике и лучевой терапии, проводить экспериментальные и клинические диагностические лучевые исследования в медицине; <b>В (ПК-1) Владеть</b> навыками анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований в области лучевой диагностики и лучевой терапии.

### 3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Лучевая диагностика и терапия»

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 73 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 36 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 1 час мероприятия промежуточного контроля), 35 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Таблица 2

Содержание дисциплины (модуля)

<b>Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),</b>  <b>форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</b>	<b>Всего (часы)</b>	<b>В том числе</b>					
		<b>Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы</b> <b>из них</b>					<b>Самостоятельная работа обучающегося, часы</b>
		<b>Занятия лекционного типа</b>	<b>Занятия семинарского типа</b>	<b>Занятия лабораторного типа</b>	<b>Консультации</b>	<b>Всего</b>	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
1. Введение. Основные понятия. Общие вопросы радиологии. Лучевая диагностика опорно-двигательной системы.	10	3	3			6	4
2. Лучевая диагностика заболеваний легких и средостения	10	3	3			6	4
3. Лучевая диагностика заболеваний сосудов и сердца	12	4	4			8	4
4. Лучевая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта	12	4	4			8	4
5. Лучевая диагностика заболеваний печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и селезенки	12	4	4			8	3
6. Лучевая диагностика заболеваний мочеполовой системы	9	3	4			7	2
7. Лучевая диагностика повреждений и заболеваний головного мозга	9	3	4			7	2
8. Радиология заболеваний позвоночника	11	3	4			7	4

9. Радиология головы и шеи	10	3	3			6	4
10. Дентальная радиология	7	3	3			6	1
11. Лучевая терапия	4	3				3	1
В т.ч. текущий контроль	2						
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>							
Итого	108	36	36			73	35

### Наименования практических и лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практическая работа	Лабораторная работа
1	Введение. Основные понятия. Общие вопросы радиологии. Лучевая диагностика опорно-двигательной системы.	Основные термины и понятия лучевой диагностики. Методы лучевой диагностики. Физико-технические основы методов лучевой диагностики. Радиационная безопасность. Изучение рентгеновских снимков и их анализ у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.	Описание рентгенограммы у пациента с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.
2	Лучевая диагностика заболеваний легких и средостения	Изучение рентгеновских снимков, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями легких и средостения.	Описание рентгенограммы у пациента с заболеваниями легких и средостения.
3	Лучевая диагностика заболеваний сосудов и сердца	Изучение рентгеновских снимков, ультразвуковых фотографий, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями сосудов и сердца.	Описание ультразвуковой фотографии у пациента с заболеваниями сердца и сосудов.
4	Лучевая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта	Изучение рентгеновских снимков, ультразвуковых фотографий, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.	Описание КТ-, либо МРТ-изображения у пациента с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.
5	Лучевая диагностика заболеваний печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и селезенки	Изучение рентгеновских снимков, ультразвуковых фотографий, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и селезенки.	Описание КТ-, либо МРТ-изображения у пациента с заболеваниями печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и селезенки.
6	Лучевая диагностика заболеваний	Изучение рентгеновских снимков, ультразвуковых	Описание ультразвуковых фотографий, либо КТ- или МРТ-изображений у

	мочеполовой системы	фотографий, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями мочеполовой сферы.	пациентов с мочеполовой сферы.
7	Лучевая диагностика повреждений и заболеваний головного мозга	Изучение рентгеновских снимков, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями головного мозга.	Описание КТ- или МРТ-изображения у пациентов с повреждениями и заболеваниями головного мозга.
8	Радиология заболеваний позвоночника	Изучение рентгеновских снимков, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями позвоночника.	Описание МРТ-изображения у пациента с заболеванием позвоночника.
9	Радиология головы и шеи	Изучение рентгеновских снимков, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями головы и шеи.	Описание КТ- или МРТ-изображения у пациента с заболеваниями головы и шеи.
10	Дентальная радиология	Изучение рентгеновских снимков, КТ- и МРТ-изображений и их анализ у пациентов с заболеваниями челюстно-лицевой области.	Описание рентгеновского изображения у пациента с патологией зубов.
11	Лучевая терапия	Знакомство с устройством рентгенодиагностической аппаратуры, правилами направления больных на лучевое исследование, техники безопасности, способами и дозами облучения, действием облучения на опухоль.	-

**Текущая аттестация** обучающихся производится по результатам работы на практических занятиях, отчетам практических и лабораторных работ.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме **зачета** по результатам отчетов по практическим и лабораторным работам.

#### **4. Образовательные технологии**

Занятия проводятся по сценариям, предусматривающим лекционный формат, в том числе активные лекции, с использованием мультимедийных средств, лекции-беседы. На занятиях семинарского типа – беседы, дискуссии, решение проблемных задач, поисковые задачи.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает работу в библиотеке, в учебных аудиториях (лабораториях) кафедры и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки к устному опросу и групповой дискуссии, проводимым в ходе практических и лабораторных работ, а также оформление отчетов по соответствующим темам лабораторных работ.

В рамках темы «Введение. Основные понятия. Общие вопросы радиологии»: составление глоссария (словаря) основных понятий дисциплины. Выполняется с использованием соответствующих глав учебников, интернет-источников, биомедицинских словарей. Данная работа проводится в течение всего семестра. На последней неделе проводится контрольная работа по основным понятиям дисциплины «радиологические методы диагностики».

Глоссарий должен содержать, как минимум, следующие понятия: ионизирующее излучение, фотонные (электромагнитные) излучения, гамма-излучение, рентгеновское излучение, корпускулярные излучения, альфа- и бета-частицы, радиоактивный распад, период полураспада, активность, закрытый и открытый источники излучения, поток частиц, флюенс частиц, плотность потока, доза, мощность дозы, доза экспозиционная, доза поглощенная, эквивалентная доза, эффективная доза облучения человека, взвешенные коэффициенты для тканей и органов, дозиметрия, детектор излучения, радиометрия, спектрометрия, керма в воздухе, дозиметрический фантом, частота, длина волны, амплитуда, колебательная скорость, интенсивность ультразвука, децибел, коэффициент поглощения ультразвука, термальный индекс, механический индекс, кавитация.

В рамках темы «Общие вопросы радиологии» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: виды электромагнитных излучений, применяемые в визуализации. Воздействие различных видов излучения с веществом. Радиоизотопы и радиофармпрепараты. Защита от излучения и доза облучения. Количество и единицы измерения дозы излучения, экспозиция, поглощенная доза. Радиационная биология. Объект визуализации и его влияние на характеристики изображения. Качество изображения. Аналоговые и цифровые рентгенологические методики. Физические принципы компьютерной томографии. Ионные и неионные рентгеноконтрастные средства. Радионуклидная визуализация. Устройство гамма камеры, радиоизотопное сканирование. Виды эмиссионной компьютерной томографии (SPECT, PET). Ультразвуковая диагностика, методики - А-режим, М-режим, В-режим, доплерография. Магнитный резонанс. МР-томограф и его магнитное поле. Ядра водорода в магнитном поле. Контрастность изображения: протонная плотность, T1 и T2 взвешенность. Контрастные средства магнитно-резонансной томографии. МР-ангиография, движущая кровь как естественный контраст.

В рамках темы «Лучевая диагностика опорно-двигательной системы» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методики исследования опорно-двигательной системы: обычная рентгенография, сцинтиграфия костей, компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультрасонография. Лучевая анатомия опорно-двигательной системы. Травматические повреждения кости и мягких тканей. Терминология и виды переломов. Травмы верхней и нижней конечности. Повреждения суставов, переломы и вывихи. Дегенеративные заболевания периферических суставов. Радиологическая дифференциальная диагностика остеоартроза в различных суставах. Ишемический некроз кости, остеонекроз. Синовиальные воспалительные заболевания - ревматоидный артрит, серонегативные спондилоартропатии, ювенильные артриты. Инфекционные заболевания костей и суставов, остеомиелиты, септические артриты. Опухоли и опухолевидные образования, реактивные изменения в костях, принципы радиологической диагностики опухолей. Интервенционные вмешательства - синопластика и фистулография, диагностическая биопсия, ангиография и атерография.

В рамках темы «Лучевая диагностика заболеваний легких и средостения» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: радиологические методики исследования легких и средостения - рентгенография, компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультрасонография, изотопное сканирование, бронхография. Нормальная анатомия и варианты грудной стенки, легких, плевры, диафрагмы и средостения. Деформации грудной стенки при патологических состояниях, переломах и деструкции ребер. Двустороннее и одностороннее изменения положения куполов диафрагмы. Заболевания плевры - плевриты, эмпиема плевры, утолщение, опухоли плевры. Заболевания переднего средостения - ретростернальный зуб, опухоль и киста тимуса, дермоид, липома. Заболевания среднего средостения - аневризмы дуги аорты, бронхогенные кисты, патологические образования пищевода, увеличение лимфоузлов. Патологические образования заднего средостения - нейрогенные опухоли, метастазы в позвоночник, спондилит. Медиастениты, фиброз. Расширение корней. Респираторные заболевания и эмфизема. Бронхоэктатическая болезнь. Ателектазы. Опухоли легких. Туберкулез легких. Легочные инфекции. Диффузные генерализованные заболевания легких - отек, фиброз легких, альвеолит, пневмокониозы, силикозы, саркоидоз, коллагеновые заболевания. Травмы грудной клетки. Послеоперационные патологические состояния.

В рамках темы «Лучевая диагностика заболеваний сосудов и сердца» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методы диагностики заболеваний сердца и сосудов. Показания к рентгенографии, КТ, МРТ, эхокардиографии, ангиокардиографии и радионуклидному исследованию. Нормальная лучевая анатомия сердца и сосудов. Ультразвуковая диагностика заболеваний сосудов и сердца. Увеличение камер сердца. Приобретенные пороки клапанов сердца: митрального, трехстворчатого и аортального. Врожденные пороки сердца без цианоза и нормальным легочным кровоснабжением. Врожденные пороки сердца с цианозом и сниженным кровотоком в легких. Цианотичные врожденные пороки сердца с повышенным легочным кровообращением. Ишемическая болезнь сердца, стенокардия, инфаркт миокарда. Болезни перикарда: кисты, опухоли. Жидкость в перикарде, перикардиты. Интервенционные процедуры: фибринолиз, вальвулопластика, дренирование перикарда. Заболевания артерий и вен.

В рамках темы «Лучевая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методы исследования желудочно-кишечного тракта. Рентгеноскопия с барием, ультрасонография, компьютерная томография. Нормальная лучевая анатомия и физиология желудочно-кишечного тракта. Диагностика дисфагий - ротоглоточной и пищеводной. Нейромышечные заболевания. Структурная патология глотки (перегородки, карманы и дивертикулы, опухоли и инородные тела глотки). Нарушения моторики пищевода. Стриктуры пищевода. Доброкачественные и злокачественные опухоли пищевода. Определение стадии опухолевого процесса. Эзофагит, язва пищевода. Гастроэзофагеальный рефлюкс. Дивертикулы, ахалазия и варикозное расширение вен пищевода. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. Язвенная болезнь желудка. Карцинома желудка, диагностика, определение стадии. Субмукозные опухоли, слизистые полипы, лимфома желудка. Гастриты. Оперированный желудок. Заболевания двенадцатиперстной кишки: дуодениты, язвенная болезнь. Заболевания

тонкой кишки: болезнь Крона, туберкулез, энтероколит. Рентгенологические исследования при мальабсорбции. Опухоли тонкой кишки. Кишечная непроходимость. Сосудистые заболевания тонкой кишки: острая и хроническая ишемия. Заболевания толстой кишки: дивертикулярная болезнь, колиты. Опухоли колоректальной зоны: диагностика, определение стадии. Расстройства аноректальной эвакуации: запор, недержание. Острые желудочно-кишечные кровотечения: из верхней и нижней части желудочно-кишечного тракта: диагностики и интервенционные лечебные процедуры.

В рамках темы «Лучевая диагностика заболеваний печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и селезенки» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методы исследования паренхиматозных органов брюшной полости и желчных путей. Нормальная лучевая анатомия печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы. Доброкачественные опухоли печени: гемангиома, аденома и фокальная нодулярная гиперплазия печени, кисты. Злокачественные опухоли: гепатоцеллюлярная карцинома и метастатическое поражения печени. Абсцесс печени, гематома. Паренхиматозное поражение печени: жировая дистрофия, гепатиты, цирроз печени. Интервенционные вмешательства: дренирование абсцессов, эмболизация, биопсия, остановка кровотечения. Желчнокаменная болезнь. Холециститы. Карцинома желчного пузыря. Острый и хронический панкреатит. Опухоли поджелудочной железы, кисты и псевдокисты. Спленомегалия, инфильтраты, абсцесс.

В рамках темы «Лучевая диагностика заболеваний мочеполовой системы» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методы лучевого исследования мочеполовой системы: обзорная рентгенография, экскреторная урография, пиелография, УЗИ, компьютерная и магнитно-резонансная томография, радинуоклидные методы. Нормальная анатомия и физиология почек и мочевых путей. Преренальные нарушения, стеноз почечной артерии, заболевания артерий и вен почек. Почечные заболевания: аномалии развития почек, сращения и дисплазии. Кисты почек, поликистоз. Доброкачественные опухоли: аденомы, ангиолипомы, онкоцитомы. Почечноклеточный рак, лимфома, метастазы. Воспалительные заболевания, пиелонефрит, туберкулез почки, гломерулонефрит. Постренальные нарушения: аномалии ЧЛС, уретероцеле, папиллярные опухоли, воспалительные заболевания ЧЛС. Мочекаменная болезнь, обструкция мочевых путей. Патология нижних мочевых путей: органические и функциональные нарушения. Воспалительные заболевания и объемные образования мужских и женских половых органов. Патология надпочечников связанные с нарушением функции надпочечников: синдром Кушинга, Конна, адреногенитальный синдром, болезнь Аддисона, гиперплазия надпочечников, феохромоцитома. Патология надпочечников не связанная с нарушением их функции: аденома, карцинома, кровоизлияния, кисты, гемангиома, метастазы.

В рамках темы «Лучевая диагностика повреждений и заболеваний головного мозга» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методы исследования и нормальная лучевая анатомия черепа и мозга. Врожденные аномалии головного мозга: эпилепсия, гидроцефалия, аномалии Киари, срединных структур. Сосудистые заболевания: ишемические инфаркты, внутримозговые гематомы, аномалии и опухоли сосудов. Травма головы, ушибы мозга, субдуральная, экстрадуральная гематомы. Опухоли головного мозга. Супра- и субтенториальные внеосевые: менингиомы, невриномы, дермоиды и эпидермоиды, липомы, хордомы. Супратенториальные осевые опухоли:



глиомы, астроцитомы, глиобластома, олигодендроглиома. Осевые субтенториальные опухоли: астроцитома, глиома ствола, медуллобластома, эпендимомы, гемангиобластома. Бактериальные инфекции головного мозга: абсцессы, менингиты, эмпиемы. Демиелинизирующие заболевания: рассеянный склероз головного и спинного мозга. Заболевания, травмы орбиты. Патология области турецкого седла. Аденома и микроаденома гипофиза, краниофарингиома, супраселлярная менингиома. Синдром «пустого» турецкого седла. Глиомы зрительного нерва, гипоталамуса, аневризмы, метастазы.

В рамках темы «Радиология заболеваний позвоночника» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методики исследования и лучевая анатомия позвоночника. Травматические повреждения - переломы и вывихи позвонков, ушиб мозга, гематомы. Дегенеративные изменения позвоночника - грыжи дисков, спинальный стеноз. Воспалительные заболевания позвоночника - гной и туберкулезный спондилит, анкилозирующий спондилит. Интрамедуллярные опухоли позвоночника - астроцитома, эпендимомы. Интрадуральные экстрамедуллярные опухоли - невринома, менингиома. Сирингомиелия. Врожденные аномалии позвоночника - открытая расщелина позвоночника, миелоцеле и миеломенингоцеле, липома, артериовенозные мальформации позвоночника.

В рамках темы «Радиология головы и шеи» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: височная кость, анатомия, методы исследования. Воспалительные поражения височной кости, острый и хронический средний отиты. Холестеатома. Опухоли височной области - шванномы лицевого и слухового нервов, гломусные и злокачественные опухоли. Методика исследования и лучевая анатомия носа, околоносовых пазух и лицевого скелета. Острые и хронические синуситы, ретенционные слизистые кисты, мукоцеле, полипы носа, злокачественные опухоли. Переломы носа и лицевого черепа. Методика исследования и анатомия носо- и ротоглотки. Доброкачественные и злокачественные опухоли носо- и ротоглотки. Методика исследования и анатомия слюнных желез. Силолитиаз, инфекции, системные заболевания и опухоли слюнных желез. Методика исследования и анатомия гортани. Доброкачественные и злокачественные опухоли гортани. Методика исследования и анатомия шеи. Бранхиогенные кисты, кистозная гигрома, увеличение лимфоузлов шеи, опухоли окологлоточного пространства. Методика исследования и анатомия щитовидной и паращитовидной желез. Доброкачественные и злокачественные опухоли щитовидной и паращитовидной желез.

В рамках темы «Дентальная радиология» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: методики исследования в одонтологии. Лучевая анатомия в возрастном аспекте. Воспалительные изменения зубов и окружающих тканей - кариес, пульпиты, остеомиелит, периодонтиты. Кистозные образования челюстей - корневые и фолликулярные кисты, кератокисты, неондонтогенные кисты. Доброкачественные опухоли - одонтома, амелобластома, фиброзно-костные опухоли, гемангиомы. Злокачественные опухоли челюстей - сквамознозные и мукоэпидермоидные карциномы, остеогенные саркомы, лимфомы и миеломы. Лучевая анатомия и патология височно-нижнечелюстного сустава.

В рамках темы «Лучевая терапия» подготовка конспектов с использованием соответствующих разделов учебников по радиологическим методам диагностики, специализированных сайтов. Конспекты должны содержать следующие ключевые вопросы: принципы радиационной онкологии и стратегии лучевой терапии опухолевых заболеваний. Клинико-биологические основы лучевого лечения опухолей. Клинико-дозиметрическое планирование лучевой терапии. Технологическое обеспечение лучевой терапии. Лучевая терапия неопухолевых заболеваний - воспалительные и дегенеративно-дистрофические процессы.

В рамках тем «Общие вопросы радиологии», «Лучевая диагностика опорно-двигательной системы», «Лучевая диагностика заболеваний легких и средостения», «Лучевая диагностика заболеваний сердца и сосудов», «Лучевая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта», «Лучевая диагностика заболеваний печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и селезенки», «Лучевая диагностика заболеваний мочеполовой системы», «Лучевая диагностика повреждений и заболеваний головного мозга», «Радиология заболеваний позвоночника», «Радиология заболеваний головы и шеи», «Дентальная диагностика», «Лучевая терапия»: подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум запланирован на последней неделе обучения (примерные вопросы к коллоквиуму в п. 6.4).

В течение первых восьми недель обучения студенты выбирают и пишут реферат на одну из предлагаемых тем. Темы обсуждаются студентом с преподавателем, утверждаются преподавателем (примерные темы рефератов в п. 6.4).

**6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

**6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

ОПК-9 - готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере;

ПК-1 - способность и 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 его обитания

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
	не зачтено		зачтено				
<b>ОПК-9</b> <b>Знать</b> основные понятия, технические характеристики и принципы работы	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного материала и дополнительного материала без ошибок

инструментальной базы для получения диагностических данных							
<b>Уметь:</b> применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере	Полное отсутствие умения применять различное специализированное оборудование для медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере.	Отсутствие умения применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере	Умение применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере при наличии грубых ошибок	Умение применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере при наличии незначительных ошибок	Умение применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере с небольшим количеством погрешностей	Умение без ошибок применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере	Умение в совершенстве применять различное специализированное оборудование и медицинские изделия, предусмотренные для использования в медицинской сфере
<b>Владеть:</b> навыками применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере	Полное отсутствие навыков применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере	Отсутствие навыков применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере	Наличие минимальных навыков применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере исследований	Посредственное владение навыками применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере	Достаточное владение навыками применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере	Хорошее владение навыками применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере	Всестороннее владение навыками применения различного специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в медицинской сфере
<b>ПК-1</b> <i>Знать</i> основные понятия, лучевую семиотику заболеваний органов и систем,	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного материала и дополнительного материала без ошибок

алгоритмы использования методов лучевой диагностики и лучевой терапии при различных нозологических формах							
<b>Уметь</b> использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях в лучевой диагностике и лучевой терапии, проводить экспериментальные и клинические диагностические лучевые исследования в медицине	Полное отсутствие умения использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях и т.д.	Отсутствие умения использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях и т.д.	Умение использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях при наличии грубых ошибок	Умение использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях при наличии незначительных ошибок	Умение определять использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях с небольшим количеством погрешностями	Умение без ошибок использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях и т.д.	Умение в совершенстве использовать имеющиеся и полученные знания в экспериментальных и клинических научных исследованиях
<b>Владеть</b> навыками анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований в области лучевой диагностики и лучевой терапии	Полное отсутствие навыков анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований	Отсутствие навыков анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований	Наличие минимальных навыков анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований	Посредственное владение навыками анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований	Достаточно владение навыками анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований	Хорошее владение навыками анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований	Всестороннее владение навыками анализа и интерпретирования полученных результатов лучевых исследований, методами экспериментальных и клинических исследований
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

заданий							
---------	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2 Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине «Лучевая диагностика и терапия»

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в устной форме, а также по итогам выполнения практических и лабораторных работ. Студент вытягивает два вопроса, перед ответом на вопросы дается 30 минут для подготовки и составления кратких тезисов ответа в письменной форме. Далее студент дает развернутый ответ на вопросы.

### Критерии оценки результатов обучения на зачете:

Зачтено	Обучающийся хорошо посещает занятия, на занятиях участвует в обсуждениях, формирует вопросы, высказывает свою точку зрения в дискуссиях. Защитил реферат. Ответил на вопросы зачета. Сдал все практические и лабораторные работы.
Не зачтено	Частые пропуски занятий, на занятиях не активен. Не защитил реферат. Не ответил на вопросы зачета. Отсутствуют одна или несколько практических и лабораторных работ.

### Критерии выставления оценки за рабочую тетрадь (отчеты):

Зачтено	Выполнены все практические и лабораторные работы. Отчеты оформлены правильно, полно и аккуратно. Представлены все необходимые рисунки и схемы. Выполнение биологических рисунков в альбоме полностью соответствует требованиям, предъявляемым к их оформлению. Могут присутствовать незначительные недочёты.
Не зачтено	Не выполнены одна или более практических и лабораторных работ. Отчеты выполнены с ошибками, не все рисунки и схемы представлены. Выполнение биологических рисунков в альбоме не соответствует требованиям, предъявляемым к их оформлению. Требования к оформлению отчетов не соблюдены.

### Критерии оценивания ответа на коллоквиуме:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала,
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания,
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения,
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала,
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос,
- правильное применение теоретических знаний,
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала,
- при ответе допускаются неточности,
- при ответе недостаточно правильные формулировки,
- нарушение последовательности в изложении программного материала,

- затруднения в выполнении практических заданий.
- Оценка «2»:
- не знание программного материала,
- при ответе возникают ошибки,
- затруднения при выполнении практических работ.

### **6.3 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенций**

*Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:*

- результаты контрольной работы по терминологии
- результаты подготовки и защиты реферата

*Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:*

- результаты коллоквиума
- результаты рецензии на реферат
- отчеты по практическим и лабораторным занятиям

*Для проведения промежуточной аттестации сформированности компетенции используются:*

Зачет, включающий устные ответы на два теоретических вопроса и одну ситуационную задачу, а также зачетную рабочую тетрадь с отчетами.

### **Оформление результатов практических и лабораторных работ**

Результаты выполнения практических и лабораторных работ оформляются рабочей тетради (отчете) – отчетном документе о работе студента в течение семестра – в виде отчетов практических и лабораторных работ.

#### **Требования к оформлению рабочей тетради (отчетов) и описанию рентгеновского, КТ-, МРТ-изображения или ультразвуковой фотографии**

1. Рабочая тетрадь должна иметь титульный лист, озаглавленный как «Рабочая тетрадь для выполнения практических и лабораторных работ по дисциплине «Лучевая диагностика». На нем указывается также название института, название дисциплины, номер группы и ФИО обучающегося, а также ФИО преподавателя, ведущего практические и лабораторные занятия. При оформлении занятия в рабочей тетради указывается название темы.
2. Описание рентгеновского, КТ-, МРТ-изображения, ультразвуковой фотографии и их зарисовка по каждой теме лабораторной работы оформляется в рабочую тетрадь.
3. В описании должны быть указаны проекция снимка (передняя или задняя прямая, правая или левая боковая, передняя или задняя косая), особые условия рентгенографии (в положении больных сидя или лежа, с дыхательной динамической нерезкостью), оценка качества снимка (физико-технические характеристики: оптическая плотность, контрастность, резкость изображения, отсутствие артефактов), состояние мягких тканей, состояние скелета, рентгенологическое, КТ-, МРТ- или ультразвуковое заключение и рекомендации.
4. Рисунки должны быть выполнены простым карандашом средней твердости (ТМ, НВ). Допускается использование цветных карандашей, но тогда цвет объектов должен нести биологический смысл. Подписи к рисункам выполняются шариковой ручкой.
5. Рисунок к описанию изображения графический, выполняемый линиями и точками. Оттушевка, как правило, не применяется.

6. Рисунок должен соответствовать действительности, правдиво изображая объект. Его выполняют строго с предлагаемого преподавателем снимка. Перерисовка с книг и таблиц не допускается. Не допускается также помещение в альбом рисунков, выполненных сканированием с книг или атласов.
7. Рисовать нужно наиболее главное, типичное, существенное, то, что необходимо для понимания изображения. Подчеркиваются те особенности, на которые требуется обратить внимание. Все второстепенное, случайное, мешающее восприятию – опускается.
8. Размер рисунка определяется необходимостью детализировать его отдельные компоненты. В рисунке должны быть соблюдены пропорции между более детальными объектами изображения.
9. При зарисовке необходимо разумно сочетать детальный и схематический рисунки. На схематическом рисунке показывают общие пропорции, соотношение и расположение деталей изображения. Детальный рисунок воспроизводит все подробности строения объекта. Обычно на схеме выделяется сектор, который прорисовывается более тщательно, т.е. этот сектор и является детальным рисунком.
10. Рисунок обязательно снабжается пояснительными надписями. Название рисунка выполняется строго снизу.
11. Обозначения деталей на рисунке допускается размещать с его любой стороны, надписи должны быть горизонтальными. Не допускается сокращение слов в названии рисунка и надписях к его деталям. Не допускается также использование условных обозначений при обозначении деталей рисунка. Стрелки-указатели от надписи к изображению могут подходить под любым углом, но не должны пересекаться.
12. Рабочая тетрадь с отчетами проверяется преподавателем в конце семестра. Ошибки в рисунках, на которые указал преподаватель в ходе проверок альбома и рабочей тетради, должны быть исправлены, а отчетные документы зачтены преподавателем до зачета. В доказательство этому в конце альбома и рабочей тетради ставится подпись преподавателя с указанием даты проверки.

**6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции**

**Пример задания контрольной работы:**

Дайте определение понятию (из списка глоссария):

- 1) радиоактивный распад
- 2) ионизирующее излучение
- 3) мощность дозы

**Примерные темы рефератов:**

1. Физические основы методов радиологической диагностики.
4. Рентгенодиагностика врожденных аномалий скелета.
5. Рентгенодиагностика воспалительных заболеваний костей.
6. Рентгенодиагностика заболеваний суставов.
7. Рентгенодиагностика доброкачественных опухолей костей.
8. Рентгенодиагностика злокачественных опухолей костей.
9. Врожденные аномалии грудной клетки и легких. Лучевая семиотика.
10. Воспалительные заболевания легких. Лучевая семиотика.
11. Заболевания плевры. Лучевая семиотика.
12. Рак легких. Лучевая семиотика.
13. Заболевания и объемные образования средостения. Лучевая семиотика.

14. Приобретенные пороки сердца. Лучевая семиотика.
15. Врожденные пороки сердца. Лучевая семиотика.

#### Требования к реферату и его защите:

Реферат должен быть сдан преподавателю в печатном виде не позднее восьмой недели обучения для назначения рецензента (рецензента назначает преподаватель). Оптимальный объем реферата 7-10 страниц машинописного текста. Реферат должен быть оформлен согласно требованиям ГОСТ 7.32-2001, содержать титульный лист, содержание, введение, основную информацию по выбранной теме, заключение, список цитированной литературы.

Для защиты: подготовить краткое выступление по теме реферата на 4-5 минут с презентацией. Обязательно наличие хотя бы одной схемы, рисунка, иллюстрирующих тему реферата. Подготовка к ответам на вопросы рецензента.

#### Требования к рецензии:

Рецензент обязан в течение трех рабочих дней после получения реферата подготовить краткую рецензию, в которой указать тему реферата, ее актуальность, полноту изложения информации, основную мысль (вывод); качество оформления, понятность текста, охарактеризовать использованные литературные источники (год издания, язык издания, авторы), а также обязательно составить 2-3 вопроса по теме реферата. Как минимум за один день до выступления рецензент обязан передать докладчику копию рецензии, а преподавателю оцениваемый реферат.

#### **Примеры вопросов к коллоквиуму:**

1. Радиологические методы диагностики заболеваний опорно-двигательной системы – врожденные аномалии скелета, инфекции костей, асептический некроз, болезни суставов. Опухоли и опухолевидные заболевания костей. Механические повреждения костей и суставов конечностей, грудной клетки и таза.
2. Радиологические методы диагностики заболеваний легких и средостения – аномалии и повреждения органов грудной клетки. Пневмонии и неспецифические заболевания легких. Опухоли и опухолеподобные заболевания легких. Заболевания плевры и средостения.
3. Лучевые методы диагностики заболеваний сердца и сосудов – врожденные и приобретенные пороки сердца. Заболевания миокарда и перикарда.
4. Лучевые методы диагностики заболеваний глотки, пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки, тонкой и толстой кишки.
5. Лучевые методы диагностики заболеваний печени, поджелудочной железы и селезенки.

#### **Примеры ситуационных задач:**

Задача 1. Мужчина 34 лет, через сутки после возвращения из командировки, во время которой принимал участие в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС обратился к участковому врачу с жалобами на угнетенное состояние, головную боль, головокружение, тошноту, повторную рвоту, понос с примесью крови.

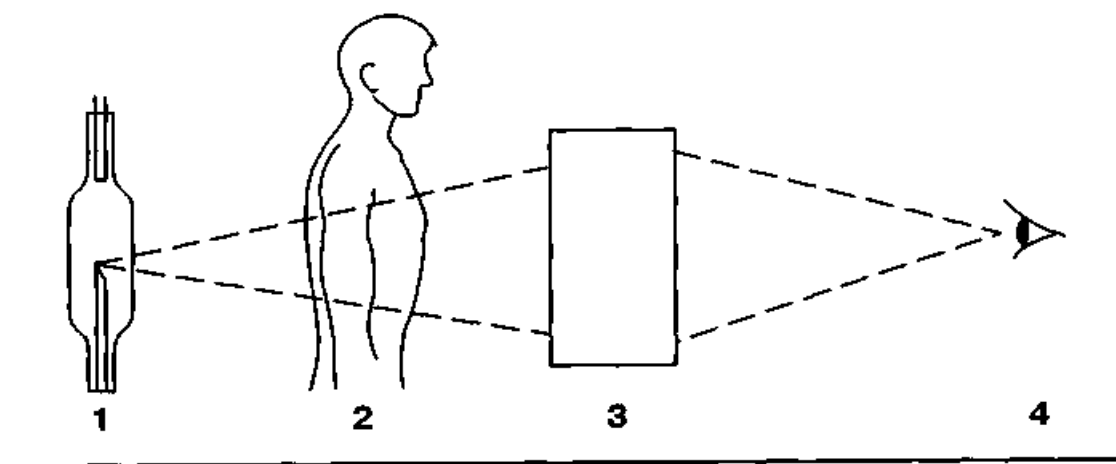
При осмотре выявлена небольшая отечность подкожной клетчатки, бледность кожных покровов. Со стороны нервной системы отмечались менингеальные явления: незначительная ригидность затылка, с. Кернига, патологические рефлексы Бабинского, Россолимо, Гордона, общая гиперестезия кожи. Вялость, сонливость, адинамия, тремор рук, потливость конечностей, озноб.



Вопросы:

1. Каков наиболее вероятный диагноз?
2. Укажите дополнительные методы исследования, верифицирующие ваше диагностическое предположение.

Задача 2. Как видно из рисунка, рентгеновская диагностическая система состоит из рентгеновского излучателя (1), объекта исследования (2), детектора излучения и преобразователя изображения (3) и специалиста, выполняющего исследование (4). Схема, какой рентгенологической методики представлена на рисунке и в чем ее преимущество перед другими рентгенологическими методами исследования?



### 6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### а) Основная литература:

1. Джойнер М.С., О. Дж. ван дер Когель. Основы клинической радиобиологии. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 600 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996327539.html>
2. Лучевая терапия. физика излучений, дозиметрия, топометрия, радиобиологические основы, принципы и методы. [Электронный ресурс] / Бойко А.В., Дарьялова С.Л., Черниченко А.В., Бочарова И.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – [Режим доступа]: <http://www.studentlibrary.ru/book/970406762V0040.html>.
3. Лучевая диагностика: учебник. В 2-х томах. Том 1. Акиев Р.М., Атаев А.Г., Багненко С.С. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 416 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419274.html>
4. Лучевая терапия: учебник. В 2-х томах. Том 2. Труфанов Г.Е., Асатурян М.А., Жаринов Г.М. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 192 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415658.html>

#### б) Дополнительная литература:

1. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – [Режим доступа]: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429891.html>.

2. Лучевая терапия: учебник. В 2-х томах. Том 2. Труфанов Г.Е., Асатурян М.А., Жаринов Г.М. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 192 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415658.html>
3. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – [Режим доступа]: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429891.html>.

#### **в) Интернет-ресурсы**

1. Электронные библиотеки (Znanium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научноёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
4. Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
5. DOAJ-Direktory of Open Access Journals
6. HighWirePress
7. PLOS-Publik Library of Science

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности **30.05.02 Медицинская биофизика**.

Автор \_\_\_\_\_ к.м.н., асс. каф. экспериментальной и ядерной медицины Рябова Е.Н.

Рецензент \_\_\_\_\_ к.б.н., доцент кафедры ботаники и зоологии Воденеева Е.Л.

Заведующий кафедрой экспериментальной и ядерной медицины

\_\_\_\_\_ к.м.н., доц. Романов С.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины от «30» августа 2020 года, протокол № 14.