

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета подготовки  
кадров высшей квалификации  
ФГАОУ ВО РНИМУ  
им. Н.И. Пирогова Минздрава России

\_\_\_\_\_ М.В. Хорева

«11» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)  
«ВОЗМОЖНОСТИ ПОЗИТРОННО-ЭМИССИОННОЙ  
ТОМОГРАФИИ ПРИ НЕОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ»**

Специальность

**31.08.08 Радиология**

Направленность (профиль) программы

**Радиология**

Уровень высшего образования

**подготовка кадров высшей квалификации**

Москва, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Возможности позитронно-эмиссионной томографии при неонкологических заболеваниях» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 31.08.08 «Радиология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 09.01.2023 № 7, педагогическими работниками кафедры рентгенодиагностики ФДПО

№	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность в Университете, кафедра
1	Фомин Дмитрий Кириллович	д.м.н., профессор РАН	Заведующий кафедрой рентгенодиагностики ФДПО
2	Мосин Дмитрий Юрьевич	-	Ассистент кафедры рентгенодиагностики ФДПО

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Возможности позитронно-эмиссионной томографии при неонкологических заболеваниях» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры рентгенодиагностики ФДПО

протокол № 3 от «31» марта 2023 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ /Д.К. Фомин/

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля), требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.....	9
3. Содержание дисциплины (модуля).....	9
4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	11
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....	11
6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	13
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	16
9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля) .....	17
10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю).....	17
Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине (модулю).....	19

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля), требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

### Цель изучения дисциплины (модуля)

Овладение современными теоретическими знаниями, практическими навыками и умениями, необходимыми для диагностики заболеваний и (или) состояний органов и систем организма человека с использованием рентгеновского излучения и позитронно-эмиссионной томографии.

### Задачи дисциплины (модуля)

1. Приобретение и совершенствование знаний в области физико-технических основ радионуклидных и гибридных исследований, вопросов безопасности их проведения, определения показаний и противопоказаний к проведению данных видов диагностики, выбор необходимых протоколов выполняемого исследования - используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования.

2. Приобретение и совершенствование практических навыков в интерпретации и анализе данных радиологических и гибридных исследований, с оценкой динамики патологического процесса.

3. Приобретение навыков в формировании заключения радиологического и гибридного исследования с указанием нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.

### Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Формирование профессиональных компетенций у обучающихся в рамках изучения дисциплины (модуля) предполагает овладение системой теоретических знаний по выбранной специальности и формирование соответствующих умений и (или) владений.

Таблица 1

Код и наименование компетенции, индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	
<b>ПК-1. Способен к проведению радиологических исследований (в том числе комбинированных (совмещенных) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией) органов и систем человеческого организма</b>		
ПК-1.1 Проводит радиологические исследования органов и систем человеческого организма	Знать	– Принципы устройства, типы и характеристики ПЭТ томографов – Основы получения изображения при проведении однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной томографии – Варианты реконструкции и постобработки изображений – Средства лучевой визуализации отдельных органов и систем организма человека – Показания и противопоказания к радионуклидному исследованию – Физико-технические основы радионуклидных исследований ПЭТ – Вопросы безопасности радиологических исследований – Методики выполнения функциональных, в том числе фармакологических, проб при радиологических исследованиях

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Фармакодинамика, показания и противопоказания к применению РФП</li> <li>– Клинические признаки осложнений при введении препаратов для радиологических исследований</li> <li>– Основные радиологические симптомы и синдромы заболеваний органов и систем организма человека</li> <li>– Особенности радиологических исследований у детей</li> <li>– Оказание первой медицинской помощи при возникновении осложнений при проведении радиологического исследования и введении радиофармацевтических препаратов</li> </ul>
	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнять радиологическое исследование на различных типах аппаратов</li> <li>– Давать рекомендации и контролировать, путем опроса, подготовку пациента к выполнению радиологического исследования</li> <li>– Определять показания (противопоказания) по выбору радиофармацевтического препарата (РФП), вида, объема и способа его введения для выполнения радиологических исследований с учетом антропометрических особенностей пациента</li> <li>– Интерпретировать и анализировать полученные при радиологическом исследовании результаты, выявлять специфические признаки и радиологические симптомы и синдромы предполагаемого заболевания, выявлять предполагаемые заболевания, в соответствии с МКБ</li> <li>– Сопоставлять данные проведенного исследования с ранее выполненными результатами диагностических исследований и другими клиническими и инструментальными исследованиями</li> <li>– Интерпретировать и анализировать результаты радиологических исследований, выполненных в других медицинских организациях</li> <li>– Интерпретировать и анализировать данные радиологических исследований, выполненных ранее в сравнении с полученным изображением, оценивать динамику патологического процесса</li> <li>– Выбирать физико-технические условия для выполняемого исследования</li> <li>– Выполнять радиологические исследования органов и систем организма взрослых и детей, в объеме, достаточном для решения клинической задачи, включая: <ul style="list-style-type: none"> <li>• позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ) органов и систем организма</li> <li>• ПЭТ сердца синхронизированного с ЭКГ</li> <li>• ПЭТ с туморотропными РФП</li> <li>• методики с применением перорального и внутривенного контрастирования</li> <li>• радиологические функциональные исследования</li> </ul> </li> </ul>
	Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыком определения показаний к проведению радиологического исследования по информации от пациента и имеющимся анамнестическим, клиническим и лабораторным данным</li> <li>– Навыком предоставления информации о возможных рисках и последствиях для здоровья воздействия ионизирующего излучения</li> <li>– Навыком оформления информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство, в том числе в форме электронного документа</li> <li>– Навыком обоснования отказа от проведения радиологического исследования и информирование лечащего врача в случае превышения соотношения риск/польза. Фиксация мотивированного отказа в медицинской документации</li> <li>– Навыком составления плана радиологического исследования (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования),</li> </ul>

		<p>адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыком оформления заключения радиологического исследования с формулировкой нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (далее - МКБ), или изложение предполагаемого дифференциально-диагностического ряда</li> <li>– Навыком соблюдения требований радиационной безопасности пациентов и персонала при выполнении радиологических исследований</li> <li>– Навыком расчета и регистрации в протоколе исследования дозы облучения, полученной пациентом</li> </ul>
<p>ПК-1.2 Проводит комбинированные (совмещенные) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией радиологические исследования органов и систем человеческого организма</p>	<p>Знать</p> <p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципы устройства типы и характеристики ПЭТ томографов в том числе гибридных</li> <li>– Основы получения изображения при проведении позитронно-эмиссионной томографии, компьютерной томографии</li> <li>– Фармакодинамика, показания и противопоказания к применению РФП</li> <li>– Клинические признаки осложнений при введении препаратов для радиологических исследований</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбирать адекватные клиническим задачам методы радионуклидной диагностики, в том числе комбинированные(совмещенные) с компьютерной томографией</li> <li>– Выбирать в соответствии с клинической задачей методики гибридного исследования</li> <li>– Определять и обосновывать показания и целесообразность проведения дополнительных и уточняющих исследований методами лучевой, инструментальной и прочими видами диагностики</li> <li>– Объяснять порядок диагностического исследования пациенту и получать от пациента информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство, в том числе в форме электронного документа</li> <li>– Интерпретировать и анализировать информацию о заболевании и (или) состоянии, полученную от пациентов (их законных представителей), а также из медицинских документов</li> <li>– Выполнять радиологическое исследование на различных типах аппаратов</li> <li>– Давать рекомендации и контролировать, путем опроса, подготовку пациента к выполнению радиологического исследования</li> <li>– Определять показания (противопоказания) по выбору радиофармацевтического препарата (РФП), вида, объема и способа его введения для выполнения радиологических исследований с учетом антропометрических особенностей пациента</li> <li>– Обосновывать и выполнять гибридные исследования с применением контрастных лекарственных препаратов</li> <li>– Обосновывать показания(противопоказания) к введению контрастного препарата, вида, объема и способа его введения для выполнения гибридного исследования</li> <li>– Интерпретировать и анализировать полученные при гибридном исследовании результаты</li> <li>– Интерпретировать и анализировать результаты радиологических исследований, выполненных в других медицинских организациях</li> <li>– Интерпретировать и анализировать данные гибридных исследований, выполненных ранее в сравнении с полученным изображением, оценивать динамику патологического процесса</li> <li>– Интерпретировать, анализировать и протоколировать результаты выполненных радиологических исследований у взрослых и детей</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сопоставлять данные проведенного исследования с ранее выполненными результатами диагностических исследований и другими клиническими и инструментальными исследованиями</li> <li>– Выбирать физико-технические условия для выполняемого комбинированного (совмещенного) с компьютерной томографией радиологического исследования</li> <li>– Выполнять радиологические исследования органов и систем организма взрослых и детей, в объеме, достаточном для решения клинической задачи, включая однофотонную эмиссионную компьютерную томографию, совмещенную с компьютерной томографией (ОФЭКТ-КТ), мозга, сердца, легких, печени, почек, желудочно-кишечного тракта, билиарной системы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• позитронно-эмиссионную томографию, совмещенную с компьютерной томографией (ПЭТ-КТ) органов и систем организма</li> <li>• ОФЭКТ-КТ, ПЭТ-КТ сердца синхронизированного с ЭКГ</li> <li>• ПЭТ-КТ с туморотропными РФП</li> <li>• Методики с применением перорального и внутривенного контрастирования</li> <li>• радиологические функциональные исследования</li> </ul> </li> <li>– Оценивать полученные эффективные дозы облучения пациентов при проведении КТ и введении РФП</li> <li>– Применять автоматический шприц-инъектор для введения контрастных лекарственных препаратов</li> <li>– Применять автоматический шприц-инъектор для введения РФП</li> <li>– Укладывать пациента при проведении комбинированного (совмещенного) с компьютерной томографией радиологического исследования для решения конкретной диагностической задачи</li> <li>– Оценивать нормальную радиологическую функцию исследуемого органа (области, структуры) (физиологическое распределение РФП) с учетом возрастных особенностей</li> <li>– Интерпретировать, анализировать и протоколировать радиологические исследования органов и систем организма: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>органов грудной клетки и средостения, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования легких,</li> <li>• органов средостения,</li> </ul> </li> <li><b>органов пищеварительной системы, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• желудка,</li> <li>• желчевыводящих путей,</li> <li>• кишечника,</li> <li>• печени,</li> </ul> </li> <li><b>головы и шеи, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования головного мозга,</li> </ul> </li> <li><b>органов эндокринной системы, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования щитовидной и паращитовидной желез,</li> <li>• томографические радиологические исследования надпочечников,</li> </ul> </li> <li><b>молочных (грудных) желез, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования молочных желез,</li> </ul> </li> <li><b>исследование сердца и малого круга кровообращения, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• радиологические исследования сердца,</li> </ul> </li> <li><b>костей и суставов, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования различных частей скелета,</li> </ul> </li> <li><b>мочевыделительной системы, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования почек</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	--	--

	<p><b>органов малого таза, в том числе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования органов малого таза</li> <li>– Выполнять постпроцессинговую обработку изображений, полученных при гибридных радиологических исследованиях, в том числе мультипланарные реконструкции, и использовать проекции максимальной интенсивности</li> <li>– Выполнять мультимодальное представление изображений, совмещать изображения разных модальностей</li> <li>– Выполнять измерения при анализе изображений</li> <li>– Выполнять обработку наборов данных, полученных при динамических радиологических и гибридных исследованиях, выстраивать области интереса и кривые зависимости показателей от времени</li> <li>– Использовать функциональные и фармакологические пробы при выполнении радиологических исследований</li> <li>– Выполнять магнитно-резонансно-томографические исследования с применением контрастных лекарственных препаратов в рамках совмещённых с радиологическими исследованиями</li> <li>– Составлять и представлять лечащему врачу план дальнейшего радиологического исследования пациента в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи</li> <li>– Использовать автоматизированные системы для архивирования исследований и работы во внутрибольничной сети</li> <li>– Выявлять и анализировать причины расхождения результатов гибридных радиологических исследований с данными других диагностических методов, клиническими и патологоанатомическими диагнозами</li> <li>– Определять артефакты и искажения, возникающие при проведении гибридного радиологического исследования</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыком составления плана гибридного исследования (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности</li> <li>– Навыком оформления заключения гибридного исследования с формулировкой нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (далее - МКБ), или изложение предполагаемого дифференциально-диагностического ряда</li> <li>– Навыком соблюдения требований радиационной безопасности пациентов и персонала при выполнении гибридных исследований</li> <li>– Навыком расчета и регистрации в протоколе исследования дозы облучения, полученной пациентом от компьютерной томографии и введения радиофармацевтического препарата</li> <li>– Навыком создания цифровых и жестких копий рентгенорадиологических исследований</li> <li>– Навыком архивирования выполненных исследований в автоматизированной сетевой системе и (или) в радиологической информационной системе</li> <li>– Навыком выполнения дистанционных телемедицинских консультаций по гибридной визуализации</li> </ul>

## 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 2

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по полугодиям			
		1	2	3	4
<b>Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):</b>	90	-	90	-	-
Лекционное занятие (Л)	6	-	6	-	-
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	84	-	84	-	-
Консультации (К)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	18	-	18	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)</b>	<i>Зачет</i>	-	3	-	-
<b>Общий объем</b>	<b>в часах</b>	108	-	108	-
	<b>в зачетных единицах</b>	3	-	3	-

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

**Раздел 1. Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией в кардиологии.**

**Тема 1.1. Характеристика метода ПЭТ/КТ. Принципы получения изображения при ПЭТ/КТ.**

Радиационная безопасность. Физические основы ПЭТ/КТ. Аннигиляция позитрона при столкновении с электроном. Основные показания к проведению ПЭТ/КТ исследования при неонкологических заболеваниях. Принципы интерпретации полученной информации. Радиофармпрепараты. Возможные ошибки и артефакты при проведении ПЭТ/КТ.

**Тема 1.2. Основные РФП для ПЭТ/КТ, используемые в кардиологии.**

Выбор РФП в зависимости от целей исследования. Какие трейсеры используются при проведении ПЭТ/КТ. Краткая характеристика основных трейсеров в ядерной кардиологии.  $^{15}\text{O}$ -воды,  $^{13}\text{N}$ -аммония,  $^{62}\text{Cu}$  пирувалдегид -2-4N-тиосемикарбазон,  $^{82}\text{Rb}$ -хлорид,  $^{18}\text{F}$ -ФДГ.

**Тема 1.3. Оценка миокардиального кровотока с помощью ПЭТ/КТ.**

Выбор оптимального РФП в зависимости от целей исследования. Оценка скорости миокардиального кровотока. Способы оценки количественных величин миокардиального кровотока. Для чего нужна оценка миокардиального кровотока и расчет резерва коронарного объема.

**Тема 1.4. Оценка жизнеспособности миокарда с помощью ПЭТ/КТ.**

Что такое гибернированный миокард. Клиническая значимость выявления гибернированного миокарда. Выявление спящего миокарда при помощи сопоставления данных ОФЭКТ/КТ с  $^{99\text{mTc}}$ -MIBI и ПЭТ/КТ с  $^{18}\text{F}$ -FDG. РФП используемые для выявления гибернированного миокарда.

**Тема 1.5. Особенности подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ сердца в зависимости от выбранного РФП.**

Для чего необходимо строгое соблюдение правил подготовки пациентов в ядерной кардиологии на примере  $^{18}\text{F}$ -FDG. Подготовка пациентов перед исследованием при диагностике неонкологического заболевания. Последствия неправильной подготовки перед исследованием и ошибки к которым она может привести.

#### **Тема 1.6. ПЭТ/КТ с $^{13}\text{N}$ -Аммонием.**

Показания и противопоказания к проведению исследования. Подготовка пациентов перед исследованием. Протокол исследования в покое и при нагрузке. Интерпретация полученной информации. Возможные ошибки при проведении исследования и пути их устранения.

#### **Тема 1.7. ПЭТ/КТ с Рубидием-82.**

Генератор  $^{82}\text{Sr} \mid ^{82}\text{Rb}$ . Показания и противопоказания к проведению исследования с Рубидием-82. Подготовка пациентов перед исследованием. Протокол исследования в покое и при нагрузке. Интерпретация полученной информации. Возможные ошибки при проведении исследования и пути их устранения.

### **Раздел 2. Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией при диагностике воспалительных заболеваний.**

#### **Тема 2.1. ПЭТ-КТ в диагностике васкулитов.**

Артериит Такаясу. Гигантоклеточный артериит. Клиническая значимость ПЭТ/КТ в диагностике васкулитов. Выбор РФП для проведения исследований. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. Принцип интерпретации полученной информации. Возможные ошибки при проведении исследования и пути их устранения.

#### **Тема 2.2. ПЭТ-КТ в диагностике ревматоидных артритов.**

Выбор РФП для проведения исследований. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. Принцип интерпретации полученной информации. Возможные ошибки при проведении исследования и пути их устранения.

#### **Тема 2.3. ПЭТ-КТ в диагностике инфекционного эндокардита.**

Клиническая значимость ПЭТ/КТ в диагностике инфекционных процессов в сердце у пациентов с перенесенными кардиохирургическими вмешательствами. Выбор РФП для проведения исследований. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. Протокол исследования. Принцип интерпретации полученной информации. Возможные ошибки при проведении исследования и пути их устранения.

#### **Тема 2.4. ПЭТ-КТ в неврологии.**

ПЭТ/КТ при деменции и эпилепсии. Болезнь Альцгеймера. Лобно-височная деменция. Уточнение локализации эпилептогенного очага. Выбор РФП для проведения исследований в зависимости от целей исследования. Подготовка пациентов перед исследованием. Протокол исследования. Принцип интерпретации полученной информации.

#### **Тема 2.5. ПЭТ-КТ при лихорадке неясного генеза.**

Выбор РФП для проведения исследований. Выбор РФП для проведения исследований в зависимости от целей исследования. Подготовка пациентов перед

исследованием. Протокол исследования. Принцип интерпретации полученной информации.

#### 4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Таблица 3

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов						Форма контроля	Код индикатора
		Всего	Конт. акт. раб.	Л	СПЗ	К	СР		
	<b>Полугодие 2</b>	<b>108</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>84</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>Зачет</b>	
<b>Раздел 1</b>	<b>Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией в кардиологии.</b>	<b>66</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	Устный опрос	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 1.1	Характеристика метода ПЭТ/КТ. Принципы получения изображения при ПЭТ/КТ.	14	12	4	8	-	2		
Тема 1.2	Основные РФП для ПЭТ/КТ используемые в кардиологии.	9	8	-	8	-	1		
Тема 1.3	Оценка миокардиального кровотока с помощью ПЭТ/КТ.	9	8	-	8	-	1		
Тема 1.4	Оценка жизнеспособности миокарда с помощью ПЭТ/КТ.	9	8	-	8	-	1		
Тема 1.5	Особенности подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ сердца в зависимости от выбранного РФП.	9	8	-	8	-	1		
Тема 1.6	ПЭТ/КТ с <sup>13</sup> N-Аммонием.	8	7	-	7	-	1		
Тема 1.7	ПЭТ/КТ с Рубидием-82.	8	7	-	7	-	1		
<b>Раздел 2</b>	<b>Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией при диагностике воспалительных заболеваний.</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	Устный опрос	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 2.1	ПЭТ-КТ в диагностике васкулитов.	10	8	2	6	-	2		
Тема 2.2	ПЭТ-КТ в диагностике ревматоидных артритов.	8	6	-	6	-	2		
Тема 2.3	ПЭТ-КТ в диагностике инфекционного эндокардита.	8	6	-	6	-	2		
Тема 2.4	ПЭТ-КТ в неврологии.	8	6	-	6	-	2		
Тема 2.5	ПЭТ-КТ при лихорадке неясного генеза.	8	6	-	6	-	2		
	<b>Общий объем</b>	<b>108</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>84</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>Зачет</b>	

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

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа включает: работу с текстами, основной и дополнительной литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами

Интернета, а также проработка конспектов лекций, написание докладов, рефератов, участие в работе семинаров, студенческих научных конференциях.

Задания для самостоятельной работы

Таблица 4

Номер раздела	Наименование раздела	Вопросы для самостоятельной работы
Раздел 1	Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией в кардиологии.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы сбора ПЭТ-данных.</li> <li>2. Коррекция ослабления ПЭТ данных.</li> <li>3. Корректированные и некорректированные изображения.</li> <li>4. Динамический сбор ПЭТ-данных. Различия статического и динамического режима сбора данных.</li> <li>6. ЭКТ-стробирование. Предназначение.</li> <li>7. Преимущества ПЭТ/КТ перед другими методами диагностики в кардиологии.</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиофармпрепараты используемые в ПЭТ/КТ.</li> <li>2. Основные физические характеристики: <math>^{15}\text{O}</math>-воды, <math>^{13}\text{N}</math>-аммония, <math>^{62}\text{Cu}</math> пирувалдегид -2-4N-тиосемикарбазон, <math>^{82}\text{Rb}</math>-хлорид, <math>^{18}\text{F}</math>-ФДГ.</li> <li>3. Выбор РФП в зависимости от целей исследования.</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиофармпрепараты используемые для оценки миокардиального кровотока.</li> <li>2. Оценка количественных величин миокардиального кровотока.</li> <li>3. Оценка миокардиального кровотока и расчет резерва коронарного кровотока.</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гибернированный миокард.</li> <li>2. Основные трудности клиницисты при диагностике гибернированного миокарда.</li> <li>3. Радиофармпрепараты используемые для диагностики гибернированного миокарда.</li> <li>4. Возможности сопоставления ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/КТ при выявлении гибернированного миокарда.</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности подготовки пациентов перед исследованием в зависимости от используемого РФП.</li> <li>2. Особенности подготовки пациентов перед исследованиями, включающими в себя нагрузочные тесты.</li> <li>3. Виды нагрузочных проб.</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы визуализации и оценки жизнеспособности миокарда.</li> <li>2. Особенности подготовки пациентов перед исследованием.</li> <li>3. Методика оценки жизнеспособности миокарда при ПЭТ/КТ с <math>^{13}\text{N}</math>-Аммонием и ПЭТ/КТ с <math>^{18}\text{F}</math>-ФДГ.</li> <li>4. Протокол ПЭТ/КТ исследования с <math>^{13}\text{N}</math>-Аммонием.</li> <li>5. Клиническая значимость определения жизнеспособности миокарда методом ПЭТ/КТ с <math>^{13}\text{N}</math>-Аммонием и ПЭТ/КТ с <math>^{18}\text{F}</math>-ФДГ у больных с сердечной недостаточностью.</li> <li>6. ПЭТ/КТ в алгоритме обследования пациентов с ИБС.</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение и краткая характеристика <math>^{82}\text{Rb}</math>-хлорид.</li> <li>2. Основные преимущества РФП.</li> <li>2. Показания к проведению ПЭТ с <math>^{82}\text{Rb}</math>-хлорид.</li> <li>3. Протокол ПЭТ/КТ исследования с <math>^{82}\text{Rb}</math>-хлорид.</li> <li>4. Оценка миокардиального резерва коронарного русла.</li> <li>5. ПЭТ с <math>^{82}\text{Rb}</math>-хлорид в алгоритме обследования пациентов с ИБС.</li> </ol>

Раздел 2	Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией при диагностике воспалительных заболеваний	1. Системные васкулиты. 2. Артериит Такаясу. 3. Гигантоклеточный артериит. 4. Радиофармпрепараты используемые для диагностики системных васкулитов? 5. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. 6. Протокол сканирования при диагностике системных васкулитов.
		1. Ревматоидный артрит. 2. Радиофармпрепараты используемые используют для диагностики ревматоидных артритов. 3. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. 4. Особенности протокола при диагностике ревматоидного артрита.
		1. Инфекционный эндокардит. 2. Радиофармпрепарат используемый для диагностики инфекционного эндокардита. 3. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. 4. Протокол исследования при диагностике ревматоидного артрита.
		1. Деменции. Классификация деменций. 2. Эпилепсия. Причины развития. 3. Методы дифференциальной диагностики деменций. 4. Радиофармпрепараты для дифференциальной диагностики деменций. 6. Радиофармпрепараты для локализации очага эпилептической активности в коре головного мозга. 7. Выбор метода диагностики для локализации эпилептогенного очага. ПЭТ/МРТ. 8. Особенности подготовки пациентов перед исследованиями. 9. Протоколы исследования пациентов с эпилепсией.
		1. Лихорадка неясного генеза. Основные причины. Трудности диагностики. 2. Выбор радиофармпрепарата для диагностики лихорадки неясного генеза. 3. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ.

Контроль самостоятельной работы осуществляется на семинарских (практических) занятиях.

#### **6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Примерные оценочные средства, включая оценочные задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине(модулю) представлены в Приложении 1 Оценочные средства по дисциплине (модулю).

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

Таблица 5

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
-------	---	------------------------

Основная литература		
1	Радионуклидная диагностика [Текст]: [учебное пособие для медицинских вузов] / [А. Л. Юдин, Н. И. Афанасьева, И. А. Знаменский и др.]; под ред. А. Л. Юдина; РНИМУ им. Н. И. Пирогова. - Москва: Рус. врач, 2012 - 95 с.: ил. - Библиогр.: С. 92	5
2	А.А. Аншелес, В.Б. Сергиенко. Ядерная кардиология. Издательство ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России. Москва: 2021. - 516 с.	1
3	Радионуклидная диагностика [Электронный ресурс]: [учебное пособие для медицинских вузов] / [А. Л. Юдин, Н. И. Афанасьева, И. А. Знаменский и др.]; под ред. А. Л. Юдина; РНИМУ им. Н. И. Пирогова. - Москва: Рус. врач, 2012. - 95 с.: ил. - Библиогр.: С. 92. – Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа: <a href="http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=010101">http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=010101</a>	Удаленный доступ
4	Сергиенко И.В., Ежов М.В., Аншелес А.А. и др. Функциональные нагрузочные пробы в кардиологии / Москва: ООО «Патисс», 2021.	1
5	Интервенционная радиология [Электронный ресурс] / Под ред. проф. Л.С. Кокова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. -192с.- Режим доступа: <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>	Удаленный доступ
6	Лучевая диагностика [Текст]: [учеб. для вузов] / И. П. Королюк, Л. Д. Линденбратен. – 3-е изд., перераб и доп. – Москва: БИНОМ, 2015. – 492 с.: ил. – (Учебная литература для студентов медицинских вузов).	30
7	Радиационные медицинские технологии [Текст]: учебное пособие / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. молекул. фармакологии и радиобиологии им. П. В. Сергеева; [сост. В. Н. Кулаков, А. А. Липенгольц, А. Н. Усенко и др.]. - Москва: РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2019. - 215 с.: ил. - Библиогр.: С. 177-195.	10
8	Радиационные медицинские технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. молекул. фармакологии и радиобиологии им. П. В. Сергеева; [сост. В. Н. Кулаков, А. А. Липенгольц, А. Н. Усенко и др.]. - Электрон. текст, дан. - Москва, 2019. - ил. - Библиогр.: С. 177-195. - Adobe Acrobat Reader. - Режим доступа: <a href="http://rsmu.informsystema.ru/loginuser?login=Читатель&amp;password=010101">http://rsmu.informsystema.ru/loginuser?login=Читатель&amp;password=010101</a>	Удаленный доступ
9	Радиационная гигиена: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие / Архангельский В. И., Коренков И. П. [Электронный ресурс] – 2-е изд. испр, и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с. Режим доступа: <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ
10	Лучевая диагностика [Электронный ресурс]: [учеб. для высш. проф. образования] / [Г. Е. Труфанов и др.]; под ред. Г. Е. Труфанова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 484 с. – Режим доступа: <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>	Удаленный доступ
11	Лучевая диагностика и терапия [Текст]: [учебник для вузов] / С. К. Терновой, В. Е. Сеницын. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 300 с.: ил. - Библиогр.: С. 298- 300.	2
12	Основы радиобиологии и радиационной медицины [Текст]: [учеб. пособие для высш. проф. образования] / [А. Н. Гребенюк, О. Ю. Стрелова, В. И. Легеза, Е. Н. Степанова]. - Санкт-Петербург: ФОЛИАНТ, 2013. - 226 с.: ил. - Библиогр.: с. 225- 226.	15
13	Основы клинической радиобиологии [Электронный ресурс]: пер. с англ. / [М. Бауманн и др.]; под ред. М. С. Джойнера, О. Дж. ван дер Когеля. – Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2021. – 607 с. – Режим доступа: <a href="http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=010101">http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=010101</a>	Удаленный доступ
14	Лучевая диагностика заболеваний органов грудной клетки [Текст]: руководство: атлас: 1118 ил., 35 табл. / С. Ланге, Д. Уолш; пер с англ. под ред. С. К. Тернового, А. И. Шехтера. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015.	10
15	Радиационная биофизика [Электронный ресурс]. Сверхнизкочастотные электромагнитные излучения / Ю. Б. Кудряшов, А. Б. Рубин. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 216 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Удаленный доступ
16	Основы лучевой диагностики и терапии [Электронный ресурс]: [нац. рук.] / [Абдураимов А. Б. и др.]; гл. ред. сер, и тома С. К. Терновой. – Москва: ГЭОТАРМедиа, 2013. – 996 с.: ил. – Режим доступа: <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>	Удаленный доступ
17	Национальное руководство по радионуклидной диагностике [Текст] / [Ю. Б. Лишманов, В. И. Чернов, А. А. Балабанова и др.]; под ред. Ю. Б. Лишманова, В. И. Черных. - Томск: STT, 2010. - 686 с.	1

18	Лучевая диагностика в педиатрии [Электронный ресурс]: [нац. рук.] / [Алексахина Т. Ю. и др.]; гл. ред.: А. Ю. Васильев. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 361 с. – Режим доступа: <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>	Удаленный доступ
19	Торакоабдоминальная компьютерная томография. Образы и симптомы [Текст]: [учебное пособие] / Юдин А. Л.; РНИМУ им. Н. И. Пирогова. - Москва: РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2012. - 103 с.: ил.	5
20	Торакоабдоминальная компьютерная томография. Образы и симптомы [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / РНИМУ им. Н. И. Пирогова. - Москва: РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2012. - 103 с.: ил. - Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <a href="http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=010101">http://rsmu.informsystema.ru/login-user?login=Читатель&amp;password=010101</a>	Удаленный доступ
21	Функциональная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний [Текст] / Ю. Н. Беленков, С. К. Терновой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.	7
22	Злокачественные опухоли костей [Текст]: [руководство] / под ред. М. Д. Алиева. - Москва: Изд. гр. РОНЦ, 2008. - 405 с.	1
23	Лучевая диагностика и терапия в акушерстве и гинекологии [Текст]: нац. рук. / [А. Б. Абдураимов, Л. В. Адамян, Т. П. Березовская и др.]; гл. ред.: Л. В. Адамян и др. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012.	1
24	Малый атлас рентгеноанатомии [Текст]: [учеб. пособие для мед. вузов] / О. А. Каплунова, А. А. Швырев, А. В. Кондрашев. - Ростов на Дону: Феникс, 2012.	1
25	Терапевтическая радиология [Текст] : национальное руководство / [С. М. Банов, Т. И. Богатерова, А. В. Бойко и др.] ; под ред. А. Д. Каприна, Ю. С. Мардынского ; Рос. ассоц. терапевт. радиац. онкологов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 694 с.: [24] л. ил.: ил. – (Национальные руководства). – Библиогр. в конце гл. – Предм. указ.: С. 681-694. – Авт. указ.: С. 5-9	1
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Патофизиология [Электронный ресурс]: [учеб. для высш. проф. образования]: в 2 т. Т. 1 / [А. Д. Адо и др.]; под ред. В. В. Новицкого [и др.]. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 896 с.: ил. - Режим доступа: <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>	Удаленный доступ
2	Атлас патологии Роббинса и Котрана [Текст]: пер. с англ. / Эдвард К. Клатт; под ред. О. Д. Мишнёва, А. И. Щёголева. - Москва: Логосфера, 2010.	25
3	Медицинская информатика: учебник для медицинских вузов [Текст] / Б. А. Кобринский, Т. В. Зарубина. - М.: Академия, 2009. - 188 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - Библиогр.: с.183-184. - Издание имеется в электронной библиотеке.	10

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт РНИМУ: адрес ресурса – <https://rsmu.ru/>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Автоматизированной системе подготовки кадров высшей квалификации (далее – АСПКВК);
2. ЭБС РНИМУ им. Н.И. Пирогова – Электронная библиотечная система;
3. ЭБС IPRbooks – Электронно-библиотечная система;
4. ЭБС Айбукс – Электронно-библиотечная система;
5. ЭБС Букап – Электронно-библиотечная система;
6. ЭБС Лань – Электронно-библиотечная система;
7. ЭБС Юрайт – Электронно-библиотечная система;
8. [www.iramn.ru](http://www.iramn.ru) – Издательство РАМН (книги по всем отраслям медицины);
- <https://radiomed.ru/> – Портал радиологов;
9. <http://www.radiographia.ru> – Сайт врачей-радиологов;

10. <http://www.arrs.org> – Сайт врачей-радиологов;
11. <http://www.ecr.org> – Сайт врачей-радиологов;
12. <https://radiopaedia.org/> – Сайт для врачей-радиологов;
13. <https://radiologyassistant.nl/> – Сайт для врачей-радиологов.

#### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. <http://www.consultant.ru> Консультант студента – компьютерная справочная правовая система в РФ;
2. <https://www.garant.ru> Гарант.ру – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
3. <https://pubmed.com> PubMed – англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций;
4. <https://www.elibrary.ru> – национальная библиографическая база данных научного цитирования;
5. <https://femb.ru> – Федеральная электронная медицинская библиотека;
6. <http://www.rosminzdrav.ru> – Официальный сайт Минздрава России;
7. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека (РГБ).

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

*Таблица 6*

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных аудиторий</b>	<b>Перечень специализированной мебели, технических средств обучения</b>
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием).
2	Помещения для самостоятельной работы (Библиотека, в том числе читальный зал)	Оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

#### **Программное обеспечение**

- MICROSOFT WINDOWS 7, 10 Microsoft Windows 7,10, 11;
- MS Office 2013, 2016, 2019, 2021;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- ADOBE CC;
- Photoshop;
- iSpring;
- Adobe Reader;
- Adobe Flash Player;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Mozilla Public License;
- 7-Zip;
- FastStone Image Viewer;
- Ubuntu 20.04;
- Astra Linux;

– Debian.

## **9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)**

Преподавание дисциплины(модуля) осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине (модулю) разделен на два раздела:

Раздел 1. Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией в кардиологии.

Раздел 2.Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией при диагностике воспалительных заболеваний.

Изучение дисциплины (модуля), согласно учебному плану, предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной, учебно-методической и специальной литературы, её конспектирование, подготовку к семинарам (практическим занятиям), текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации (зачету).

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости и Порядком организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину (модуль) инвалидам и лицам с ОВЗ.

Особенности изучения дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации получения образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

## **10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю)**

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования, с учетом компетентностного подхода к обучению.

При изучении дисциплины (модуля) рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- задания для подготовки к семинарам (практическим занятиям) – вопросы для обсуждения и др.;
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);

— вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля), позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины (модуля), приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить материалы основной и дополнительной литературы, список которых приведен в разделе 7 данной рабочей программы дисциплины (модуля) и иные источники, рекомендованные в подразделах «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и «Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем», необходимых для изучения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости и Порядком организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.

Инновационные формы учебных занятий: При проведении учебных занятий необходимо обеспечить развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, развитие лидерских качеств на основе инновационных (интерактивных) занятий: групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) и т.п.

Инновационные образовательные технологии, используемые на лекционных, семинарских (практических) занятиях:

Таблица 7

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Интерактивная лекция с демонстрацией визуальных презентаций в виде слайдов с фото, диаграммами, схемами, таблицами, видеоматериалами по темам учебного плана. Цель: повысить уровень усвоения теоретического материала с использованием дополнительных средств визуализации представления учебного материала.
СПЗ	Разбор клинических случаев, с обсуждением тактики обследования и лечения пациента, анализом наиболее часто встречающихся ошибок при постановке диагноза и при проведении терапии. Цель: развитие у обучающихся клинического мышления.
СПЗ	Опрос с обсуждением по выбранной теме. Цель: научить аргументировать свою точку зрения.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«ВОЗМОЖНОСТИ ПОЗИТРОННО-ЭМИССИОННОЙ  
ТОМОГРАФИИ ПРИ НЕОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ»**

Специальность  
**31.08.08 Радиология**

Направленность (профиль) программы  
**Радиология**

Уровень высшего образования  
**подготовка кадров высшей квалификации**

Москва, 2023 г.

## 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и наименование компетенции, индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	
<b>ПК-1. Способен к проведению радиологических исследований (в том числе комбинированных (совмещенных) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией) органов и систем человеческого организма</b>		
ПК-1.1 Проводит радиологические исследования органов и систем человеческого организма	Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципы устройства, типы и характеристики ПЭТ томографов</li> <li>– Основы получения изображения при проведении однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной томографии</li> <li>– Варианты реконструкции и постобработки изображений</li> <li>– Средства лучевой визуализации отдельных органов и систем организма человека</li> <li>– Показания и противопоказания к радионуклидному исследованию</li> <li>– Физико-технические основы радионуклидных исследований ПЭТ</li> <li>– Вопросы безопасности радиологических исследований</li> <li>– Методики выполнения функциональных, в том числе фармакологических, проб при радиологических исследованиях</li> <li>– Фармакодинамика, показания и противопоказания к применению РФП</li> <li>– Клинические признаки осложнений при введении препаратов для радиологических исследований</li> <li>– Основные радиологические симптомы и синдромы заболеваний органов и систем организма человека</li> <li>– Особенности радиологических исследований у детей</li> <li>– Оказание первой медицинской помощи при возникновении осложнений при проведении радиологического исследования и введении радиофармацевтических препаратов</li> </ul>
	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнять радиологическое исследование на различных типах аппаратов</li> <li>– Давать рекомендации и контролировать, путем опроса, подготовку пациента к выполнению радиологического исследования</li> <li>– Определять показания (противопоказания) по выбору радиофармацевтического препарата (РФП), вида, объема и способа его введения для выполнения радиологических исследований с учетом антропометрических особенностей пациента</li> <li>– Интерпретировать и анализировать полученные при радиологическом исследовании результаты, выявлять специфические признаки и радиологические симптомы и синдромы предполагаемого заболевания, выявлять предполагаемые заболевания, в соответствии с МКБ</li> <li>– Сопоставлять данные проведенного исследования с ранее выполненными результатами диагностических исследований и другими клиническими и инструментальными исследованиями</li> <li>– Интерпретировать и анализировать результаты радиологических исследований, выполненных в других медицинских организациях</li> <li>– Интерпретировать и анализировать данные радиологических исследований, выполненных ранее в сравнении с полученным изображением, оценивать динамику</li> </ul>

		<p>патологического процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбирать физико-технические условия для выполняемого исследования</li> <li>– Выполнять радиологические исследования органов и систем организма взрослых и детей, в объеме, достаточном для решения клинической задачи, включая: <ul style="list-style-type: none"> <li>• позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ) органов и систем организма</li> <li>• ПЭТ сердца синхронизированного с ЭКГ</li> <li>• ПЭТ с опухолетропными РФП</li> <li>• методики с применением перорального и внутривенного контрастирования</li> <li>• радиологические функциональные исследования</li> </ul> </li> </ul>
	Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыком определения показаний к проведению радиологического исследования по информации от пациента и имеющимся анамнестическим, клиническим и лабораторным данным</li> <li>– Навыком предоставления информации о возможных рисках и последствиях для здоровья воздействия ионизирующего излучения</li> <li>– Навыком оформления информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство, в том числе в форме электронного документа</li> <li>– Навыком обоснования отказа от проведения радиологического исследования и информирование лечащего врача в случае превышения соотношения риск/польза. Фиксация мотивированного отказа в медицинской документации</li> <li>– Навыком составления плана радиологического исследования (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности</li> <li>– Навыком оформления заключения радиологического исследования с формулировкой нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (далее - МКБ), или изложение предполагаемого дифференциально-диагностического ряда</li> <li>– Навыком соблюдения требований радиационной безопасности пациентов и персонала при выполнении радиологических исследований</li> <li>– Навыком расчета и регистрации в протоколе исследования дозы облучения, полученной пациентом</li> </ul>
ПК-1.2 Проводит комбинированные (совмещенные) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией радиологические исследования органов и систем человеческого организма	Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципы устройства типы и характеристики ПЭТ томографов в том числе гибридных</li> <li>– Основы получения изображения при проведении позитронно-эмиссионной томографии, компьютерной томографии</li> <li>– Фармакодинамика, показания и противопоказания к применению РФП</li> <li>– Клинические признаки осложнений при введении препаратов для радиологических исследований</li> </ul>
	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбирать адекватные клиническим задачам методы радионуклидной диагностики, в том числе комбинированные (совмещенные) с компьютерной томографией</li> <li>– Выбирать в соответствии с клинической задачей методики гибридного исследования</li> <li>– Определять и обосновывать показания и</li> </ul>

	<p>целесообразность проведения дополнительных и уточняющих исследований методами лучевой, инструментальной и прочими видами диагностики</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Объяснять порядок диагностического исследования пациенту и получать от пациента информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство, в том числе в форме электронного документа</li> <li>– Интерпретировать и анализировать информацию о заболевании и (или) состоянии, полученную от пациентов (их законных представителей), а также из медицинских документов</li> <li>– Выполнять радиологическое исследование на различных типах аппаратов</li> <li>– Давать рекомендации и контролировать, путем опроса, подготовку пациента к выполнению радиологического исследования</li> <li>– Определять показания (противопоказания) по выбору радиофармацевтического препарата (РФП), вида, объема и способа его введения для выполнения радиологических исследований с учетом антропометрических особенностей пациента</li> <li>– Обосновывать и выполнять гибридные исследования с применением контрастных лекарственных препаратов</li> <li>– Обосновывать показания(противопоказания) к введению контрастного препарата, вида, объема и способа его введения для выполнения гибридного исследования</li> <li>– Интерпретировать и анализировать полученные при гибридном исследовании результаты</li> <li>– Интерпретировать и анализировать результаты радиологических исследований, выполненных в других медицинских организациях</li> <li>– Интерпретировать и анализировать данные гибридных исследований, выполненных ранее в сравнении с полученным изображением, оценивать динамику патологического процесса</li> <li>– Интерпретировать, анализировать и протоколировать результаты выполненных радиологических исследований у взрослых и детей</li> <li>– Сопоставлять данные проведенного исследования с ранее выполненными результатами диагностических исследований и другими клиническими и инструментальными исследованиями</li> <li>– Выбирать физико-технические условия для выполняемого комбинированного (совмещенного) с компьютерной томографией радиологического исследования</li> <li>– Выполнять радиологические исследования органов и систем организма взрослых и детей, в объеме, достаточном для решения клинической задачи, включая однофотонную эмиссионную компьютерную томографию, совмещенную с компьютерной томографией (ОФЭКТ-КТ), мозга, сердца, легких, печени, почек, желудочно-кишечного тракта, билиарной системы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• позитронно-эмиссионную томографию, совмещенную с компьютерной томографией (ПЭТ-КТ) органов и систем организма</li> <li>• ОФЭКТ-КТ, ПЭТ-КТ сердца синхронизированного с ЭКГ</li> <li>• ПЭТ-КТ с туморотропными РФП</li> <li>• методики с применением перорального и внутривенного контрастирования</li> <li>• радиологические функциональные исследования</li> </ul> </li> <li>– Оценивать полученные эффективные дозы облучения пациентов при проведении КТ и введении РФП</li> <li>– Применять автоматический шприц-инъектор для введения контрастных лекарственных препаратов</li> <li>– Применять автоматический шприц-инъектор для</li> </ul>
--	--

	<p>введения РФП</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Укладывать пациента при проведении комбинированного (совмещенного) с компьютерной томографией радиологического исследования для решения конкретной диагностической задачи</li> <li>– Оценивать нормальную радиологическую функцию исследуемого органа (области, структуры) (физиологическое распределение РФП) с учетом возрастных особенностей</li> <li>– Интерпретировать, анализировать и протоколировать радиологические исследования органов и систем организма: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>органов грудной клетки и средостения, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования легких,</li> <li>• органов средостения,</li> </ul> </li> <li><b>органов пищеварительной системы, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• желудка,</li> <li>• желчевыводящих путей,</li> <li>• кишечника,</li> <li>• печени,</li> </ul> </li> <li><b>голова и шеи, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования головного мозга,</li> </ul> </li> <li><b>органов эндокринной системы, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования щитовидной и паращитовидной желез,</li> <li>• томографические радиологические исследования надпочечников,</li> </ul> </li> <li><b>молочных (грудных) желез, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования молочных желез,</li> </ul> </li> <li><b>исследование сердца и малого круга кровообращения, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• радиологические исследования сердца,</li> </ul> </li> <li><b>костей и суставов, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования различных частей скелета,</li> </ul> </li> <li><b>мочевыделительной системы, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования почек</li> </ul> </li> <li><b>органов малого таза, в том числе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• томографические радиологические исследования органов малого таза</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>– Выполнять постпроцессинговую обработку изображений, полученных при гибридных радиологических исследованиях, в том числе мультипланарные реконструкции, и использовать проекции максимальной интенсивности</li> <li>– Выполнять мультимодальное представление изображений, совмещать изображения разных модальностей</li> <li>– Выполнять измерения при анализе изображений</li> <li>– Выполнять обработку наборов данных, полученных при динамических радиологических и гибридных исследованиях, выстраивать области интереса и кривые зависимости показателей от времени</li> <li>– Использовать функциональные и фармакологические пробы при выполнении радиологических исследований</li> <li>– Выполнять магнитно-резонансно-томографические исследования с применением контрастных лекарственных препаратов в рамках совмещённых с радиологическими исследованиями</li> <li>– Составлять и представлять лечащему врачу план дальнейшего радиологического исследования пациента в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов</li> </ul>
--	---

	<p>медицинской помощи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать автоматизированные системы для архивирования исследований и работы во внутрибольничной сети</li> <li>– Выявлять и анализировать причины расхождения результатов гибридных радиологических исследований с данными других диагностических методов, клиническими и патологоанатомическими диагнозами</li> <li>– Определять артефакты и искажения, возникающие при проведении гибридного радиологического исследования</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыком составления плана гибридного исследования (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности</li> <li>– Навыком оформления заключения гибридного исследования с формулировкой нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (далее - МКБ), или изложение предполагаемого дифференциально-диагностического ряда</li> <li>– Навыком соблюдения требований радиационной безопасности пациентов и персонала при выполнении гибридных исследований</li> <li>– Навыком расчета и регистрации в протоколе исследования дозы облучения, полученной пациентом от компьютерной томографии и введения радиофармацевтического препарата</li> <li>– Навыком создания цифровых и жестких копий рентгенорадиологических исследований</li> <li>– Навыком архивирования выполненных исследований в автоматизированной сетевой системе и (или) в радиологической информационной системе</li> <li>– Навыком выполнения дистанционных телемедицинских консультаций по гибридной визуализации</li> </ul>

## 2. Описание критериев и шкал оценивания компетенций

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме экзамена и (или) зачета с оценкой обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** – выставляется ординатору, если он глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, умеет принять правильное решение и грамотно его обосновывать, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, комплексной оценкой предложенной ситуации, правильно выбирает тактику действий.

**Оценка «хорошо»** – выставляется ординатору, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, но недостаточно полно раскрывает междисциплинарные связи, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и

задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, комплексной оценкой предложенной ситуации, правильно выбирает тактику действий.

**Оценка «удовлетворительно»** – выставляется ординатору, если он имеет поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации, не полностью отвечает на вопросы, при помощи наводящих вопросов преподавателя, выбор тактики действий возможен в соответствии с ситуацией при помощи наводящих вопросов.

**Оценка «неудовлетворительно»** – выставляется ординатору, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, не владеет комплексной оценкой ситуации, неверно выбирает тактику действий, приводящую к ухудшению ситуации, нарушению безопасности пациента.

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

**Оценка «зачтено»** – выставляется ординатору, если он продемонстрировал знания программного материала: подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных программой ординатуры, ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной рабочей программой дисциплины (модуля).

**Оценка «не зачтено»** – выставляется ординатору, если он имеет пробелы в знаниях программного материала: не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (четырёхбалльная или двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в четырёхбалльную шкалу осуществляется по схеме:

**Оценка «Отлично»** – 90-100% правильных ответов;

**Оценка «Хорошо»** – 80-89% правильных ответов;

**Оценка «Удовлетворительно»** – 71-79% правильных ответов;

**Оценка «Неудовлетворительно»** – 70% и менее правильных ответов.

Перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:

**Оценка «Зачтено»** – 71-100% правильных ответов;

**Оценка «Не зачтено»** – 70% и менее правильных ответов.

Для промежуточной аттестации, состоящей из двух этапов (тестирование + устное собеседование), оценка складывается по итогам двух пройденных этапов. Обучающийся, получивший положительные оценки за тестовое задание и за собеседование считается аттестованным. Промежуточная аттестация, проходящая в два этапа, как правило,

предусмотрена по дисциплинам (модулям), завершающихся экзаменом или зачетом с оценкой.

Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку за первый этап (тестовое задание) не допускается ко второму этапу (собеседованию).

### 3. Типовые контрольные задания

#### Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости

Таблица 2

Раздел, тема	Наименование разделов, тем	Форма контроля	Оценочное задание	Код индикатора
	<b>Полугодие 2</b>			
<b>Раздел 1</b>	<b>Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией в кардиологии</b>	Устный опрос	Вопросы: 1. Какие преимущества ПЭТ/КТ перед другими методами диагностики в кардиологии вы считаете наиболее важными? 2. Какие основные РФП применяются в ядерной кардиологии? 3. Какой РФП используемый в ПЭТ/КТ имеет период полураспада 122с? 4. В каких органах накапливается <sup>13</sup> N-аммоний после введения? 5. Какой РФП для ядерной кардиологии получают из <sup>82</sup> Sr? 6. Какой РФП оценивает гликолитическую активность? 7. Для чего нужна полярная карта миокарда? 8. Как можно определить в бассейне какой коронарной артерии присутствует стеноз? 9. Что такое приходящая ишемия? 10. Можно ли с помощью ПЭТ определить глубину поражения миокарда? 11. Какие РФП используют для оценки миокардиального кровотока? 12. В каких величинах оценивается миокардиальный кровоток. 13. Для чего нужна оценка миокардиального кровотока и расчет резерва коронарного объема. 14. Что такое гипокинезия? 15. Что такое «оглушенный» миокард? 16. Какими еще методом ядерной медицины кроме ПЭТ можно диагностировать гибернированного миокарда? 17. Для чего нужна оценка перфузии перед проведением КАГ? 18. Для чего нужна глюкозная нагрузка перед исследованием сердца с <sup>18</sup> F-FDG?	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 1.1	Характеристика метода ПЭТ/КТ. Принципы получения изображения при ПЭТ/КТ.			
Тема 1.2	Основные РФП для ПЭТ/КТ используемые в кардиологии.			
Тема 1.3	Оценка миокардиального кровотока с помощью ПЭТ/КТ.			
Тема 1.4	Оценка жизнеспособности миокарда с помощью ПЭТ/КТ.			
Тема 1.5	Особенности подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ сердца в зависимости от выбранного РФП.			
Тема 1.6	ПЭТ/КТ с <sup>13</sup> N-Аммонием.			
Тема 1.7	ПЭТ/КТ с Рубидием-82.			
<b>Раздел 2</b>	<b>Позитронно-эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской</b>	Устный опрос	Вопросы: 1. Назовите основной РФП для диагностики системных васкулитов? 2. Что такое неспецифический	ПК-1.1 ПК-1.2

	<b>компьютерной томографией при диагностике воспалительных заболеваний</b>		артериит? 3. Накопление РФП в каких сосудах вы будете видеть при артериите Такаясу? 4. Каково значение отмены ГКС при подготовке пациентов перед проведением ПЭТ/КТ с подозрением на наличие воспалительного процесса? 5. Назовите особенности протокола при диагностике системных васкулитов? 6. Каким воспалением чаще всего сопровождается обострение ревматоидного артрита? 7. Какие РФП используют для диагностики инфекционных эндокардитов? 8. Важно ли пациентам перед проведением ПЭТ/КТ при диагностике интракардиальной инфекции придерживаться специальной диеты? 9. Назовите каким методом ядерной медицины возможна оценка активности ревматоидного артрита? 10. Что такое эпилептогенный очаг? 11. Для каких целей устанавливаю локализацию эпилептогенный очаг? 12. При ПЭТ/МРТ возможно ли использование РФП разработанных для ПЭТ/КТ?	
Тема 2.1	ПЭТ-КТ в диагностике васкулитов.			
Тема 2.2	ПЭТ-КТ в диагностике ревматоидных артритов.			
Тема 2.3	ПЭТ-КТ в диагностике инфекционного эндокардита.			
Тема 2.4	ПЭТ-КТ в неврологии.			
Тема 2.5	ПЭТ-КТ при лихорадке неясного генеза.			

### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации зачету**

#### **Вопросы к собеседованию**

1. Физические основы ПЭТ/КТ. Что такое аннигиляция позитрона? Что такое коррекция ослабления? Что такое скорректированные и нескорректированные серии изображений? Для чего необходимы нескорректированные данные?
2. Динамический сбор ПЭТ-данных. В чем различия статического режимом сбора данных и динамического? Что такое ЭКГ-стробирование? Для каких целей необходимо его проведение при исследовании сердца?
3. Для чего нужна особая подготовка пациентов перед исследованием? Особенности подготовки пациентов перед исследованиями в ядерной кардиологии.
4. Какие преимущества ПЭТ/КТ перед другими методами диагностики в кардиологии на примере ИБС? Какие РФП применяются в ядерной кардиологии?
5. Основные РФП в ядерной кардиологии. Краткая характеристика:<sup>15</sup>O-воды, <sup>13</sup>N-аммония, <sup>62</sup>Cu пирувалдегид -2-4N-тиосемикарбазон, <sup>82</sup>Rb-хлорид, <sup>18</sup>F-ФДГ. Выбор РФП в зависимости от целей исследования.
6. Какие РФП используют для оценки миокардиального кровотока? Оценка количественных величин миокардиального кровотока. Для чего нужна оценка миокардиального кровотока и расчет резерва коронарного объема?
7. Что такое гибернированный миокард? С какими трудностями клиницисты сталкиваются в определении гибернированного миокарда? Какой РФП используют для оценки гибернированного миокарда. Возможности сопоставления ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/КТ при выявлении гибернированного миокарда.
8. Какие особенности подготовки пациентов перед исследованиями включая исследования со стресс тестом? Какие вы знаете виды нагрузочных проб?

9. Оценка жизнеспособности кардиомиоцитов с помощью  $^{18}\text{F}$ -FDG. Какие особенности подготовки пациентов перед исследованием? Интерпретация полученных результатов.

10. Методика оценки жизнеспособности миокарда при ПЭТ/КТ с  $^{13}\text{N}$ -Аммонием и ПЭТ/КТ с  $^{18}\text{F}$ -ФДГ. Методику проведения ПЭТ/КТ с  $^{13}\text{N}$ -Аммонием.

11. Клиническая значимость определения жизнеспособности миокарда методом ПЭТ/КТ с  $^{13}\text{N}$ -Аммонием и ПЭТ/КТ с  $^{18}\text{F}$ -ФДГ у больных с сердечной недостаточностью.

12. Каково место ПЭТ в алгоритме обследования пациентов с ИБС? Клиническая значимость метода в оценке показаний к КАГ.

13. Краткая характеристика  $^{82}\text{Rb}$ -хлорид? Назовите показания к проведению ПЭТ/КТ с  $^{82}\text{Rb}$ -хлорид.

14. Для чего необходима оценка миокардиального резерва коронарных артерий? Расскажите методику проведения ПЭТ/КТ с  $^{82}\text{Rb}$ -хлорид. Каково место ПЭТ с  $^{82}\text{Rb}$ -хлорид в алгоритме обследования пациентов с ИБС?

15. Что такое системный васкулит? Васкулит Такаясу: этиология, патогенез, методы диагностики. Какой РФП необходимо использовать при диагностике артериита с помощью ПЭТ/КТ?

16. Гигантоклеточный артериит: этиология, патогенез, методы диагностики. Какой РФП необходимо использовать при диагностике артериита с помощью ПЭТ/КТ?

17. Какие РФП используют для диагностики системных васкулитов? Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. Назовите особенности протокола при диагностике системных васкулитов. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ.

18. Что такое ревматоидный артрит? Какие РФП используют для диагностики системных васкулитов? Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ.

19. Что такое деменция? Классификация деменций. Возможности ПЭТ/КТ в дифференциальной диагностике. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ.

20. Методы дифференциальной диагностики деменций. Выбор РФП для дифференциальной диагностики деменций. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ.

21. Эпилепсия. Причины развития. Выбор РФП для локализации очага эпилептической активности в коре головного мозга.

22. Выбор метода диагностики для локализации эпилептогенного очага. Выбор метода диагностики. ПЭТ/МРТ. Особенности подготовки пациентов перед исследованиями. Протоколы исследований пациентов с эпилепсией.

23. Что такое лихорадка неясного генеза? Выбор РФП для диагностики лихорадки неясного генеза. Основы подготовки пациентов перед проведением ПЭТ/КТ. Особенности протокола при диагностике локализации эпилептогенного очага.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости

и Порядком организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

### **Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю)**

Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в ходе контактной работы с преподавателем в рамках аудиторных занятий.

### **Текущий контроль успеваемости в виде устного или письменного опроса**

Устный и письменный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний обучающихся.

Устный опрос может проводиться в начале учебного занятия, в таком случае он служит не только целям контроля, но и готовит обучающихся к усвоению нового материала, позволяет увязать изученный материал с тем, с которым они будут знакомиться на этом же или последующих учебных занятиях.

Опрос может быть фронтальный, индивидуальный и комбинированный. Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой, с целью вовлечения в активную умственную работу всех обучающихся группы.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать обучающихся к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связанные ответы обучающихся на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, и служит важным учебным средством развития речи, памяти, критического и системного мышления обучающихся.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов обучающихся.

Устный опрос как метод контроля знаний, умений и навыков требует больших затрат времени, кроме того, по одному и тому же вопросу нельзя проверить всех обучающихся. Поэтому в целях рационального использования учебного времени может быть проведен комбинированный, уплотненный опрос, сочетая устный опрос с письменным.

Письменный опрос проводится по тематике прошедших занятий. В ходе выполнения заданий обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, владений, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и (или) ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала.

Вопросы для устного и письменного опроса сопровождаются тщательным всесторонним продумыванием содержания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, поиском путей активизации деятельности всех обучающихся группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Результаты работы обучающихся фиксируются в ходе проведения учебных занятий (активность, полнота ответов, способность поддерживать дискуссию, профессиональный язык и др.).

### **Текущий контроль успеваемости в виде реферата**

Подготовка реферата имеет своей целью показать, что обучающийся имеет необходимую теоретическую и практическую подготовку, умеет аналитически работать с научной литературой, систематизировать материалы и делать обоснованные выводы.

При выборе темы реферата необходимо исходить, прежде всего, из собственных научных интересов.

Реферат должен носить характер творческой самостоятельной работы.

Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы, но также должно отражать авторскую аналитическую оценку состояния проблемы и собственную точку зрения на возможные варианты ее решения.

Обучающийся, имеющий научные публикации может использовать их данные при анализе проблемы.

Реферат включает следующие разделы:

–введение (обоснование выбора темы, ее актуальность, цели и задачи исследования);

–содержание (состоит из 2-3 параграфов, в которых раскрывается суть проблемы, оценка описанных в литературе основных подходов к ее решению, изложение собственного взгляда на проблему и пути ее решения и т.д.);

–заключение (краткая формулировка основных выводов);

–список литературы, использованной в ходе работы над выбранной темой.

Требования к списку литературы:

Список литературы составляется в соответствии с правилами библиографического описания (источники должны быть перечислены в алфавитной последовательности - по первым буквам фамилий авторов или по названиям сборников; необходимо указать место издания, название издательства, год издания). При выполнении работы нужно обязательно использовать книги, статьи, сборники, материалы официальных сайтов Интернет и др. Ссылки на использованные источники, в том числе электронные – обязательны.

Объем работы 15-20 страниц (формат А4) печатного текста (шрифт № 14 Times New Roman, через 1,5 интервала, поля: верхнее и нижнее - 2 см, левое - 2,5 см, правое - 1,5 см).

Текст может быть иллюстрирован таблицами, графиками, диаграммами, причем наиболее ценными из них являются те, что самостоятельно составлены автором.

### **Текущий контроль успеваемости в виде подготовки презентации**

Электронная презентация – электронный документ, представляющий собой набор слайдов, предназначенных для демонстрации проделанной работы. Целью презентации является визуальное представление замысла автора, максимально удобное для восприятия.

Электронная презентация должна показать то, что трудно объяснить на словах.

#### *Примерная схема презентации*

1. Титульный слайд (соответствует титульному листу работы);
2. Цели и задачи работы;

3. Общая часть;
4. Защищаемые положения (для магистерских диссертаций);
5. Основная часть;
6. Выводы;
7. Благодарности (выражается благодарность аудитории за внимание).

#### *Требования к оформлению слайдов*

##### *Титульный слайд*

Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имя автора. Эти элементы обычно выделяются более крупным шрифтом, чем основной текст презентации. В качестве фона первого слайда можно использовать рисунок или фотографию, имеющую непосредственное отношение к теме презентации, однако текст поверх такого изображения должен читаться очень легко. Подобное правило соблюдается и для фона остальных слайдов. Тем не менее, монотонный фон или фон в виде мягкого градиента смотрятся на первом слайде тоже вполне эффектно.

##### *Общие требования*

Средний расчет времени, необходимого на презентацию ведется исходя из количества слайдов. Обычно на один слайд необходимо не более двух минут.

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки.

Дизайн должен быть простым и лаконичным.

Каждый слайд должен иметь заголовок.

Оформление слайда не должно отвлекать внимание от его содержательной части.

Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

##### *Оформление заголовков*

Назначение заголовка – однозначное информирование аудитории о содержании слайда. В заголовке нужно указать основную мысль слайда.

Все заголовки должны быть выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание).

Текст заголовков должен быть размером 24 – 36 пунктов.

Точку в конце заголовков не ставить.

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

Информационных блоков не должно быть слишком много (3-6).

Рекомендуемый размер одного информационного блока – не более 1/2 размера слайда.

Желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.

Ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить.

Информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо.

Наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда.

Логика предъявления информации на слайдах в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

### *Выбор шрифтов*

Для оформления презентации следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.

Размер шрифта для информационного текста — 18-22 пункта. Шрифт менее 16 пунктов плохо читается при проекции на экран, но и чрезмерно крупный размер шрифта затрудняет процесс беглого чтения. При создании слайда необходимо помнить о том, что резкость изображения на большом экране обычно ниже, чем на мониторе. Прописные буквы воспринимаются тяжелее, чем строчные. Жирный шрифт, курсив и прописные буквы используйте только для выделения.

### *Цветовая гамма и фон*

Слайды могут иметь монотонный фон или фон-градиент.

Для фона желательно использовать цвета пастельных тонов.

Цветовая гамма текста должна состоять не более чем из двух-трех цветов.

Назначив каждому из текстовых элементов свой цвет (например, заголовки - зеленый, текст – черный и т.д.), необходимо следовать такой схеме на всех слайдах.

Необходимо учитывать сочетаемость по цвету фона и текста. Белый текст на черном фоне читается плохо.

### *Стиль изложения*

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством.

Не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли.

Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи. Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь.

Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

Текст на слайдах лучше форматировать по ширине.

Если возможно, лучше использовать структурные слайды вместо текстовых. В структурном слайде к каждому пункту добавляется значок, блок-схема, рисунок – любой графический элемент, позволяющий лучше запомнить текст.

Следует избегать эффектов анимации текста и графики, за исключением самых простых, например, медленного исчезновения или возникновения полосами, но и они должны применяться в меру. В случае использования анимации целесообразно выводить информацию на слайд постепенно. Слова и картинки должны появляться параллельно «озвучке».

### *Оформление графической информации, таблиц и формул*

Рисунки, фотографии, диаграммы, таблицы, формулы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде.

Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления.

Цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда.

Иллюстрации и таблицы должны иметь заголовки.

Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом.

Иллюстрации, таблицы, формулы, позаимствованные из работ, не принадлежащих автору, должны иметь ссылки.

Используя формулы желательно не отображать всю цепочку решения, а оставить общую форму записи и результат. На слайд выносятся только самые главные формулы, величины, значения.

*После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на её показ.*

### **Текущий контроль успеваемости в виде тестовых заданий**

Оценка теоретических и практических знаний может быть осуществлена с помощью тестовых заданий. Тестовые задания могут быть представлены в виде:

*Тестов закрытого типа* – задания с выбором правильного ответа.

Задания закрытого типа могут быть представлены в двух вариантах:

– задания, которые имеют один правильный и остальные неправильные ответы (задания с выбором одного правильного ответа);

– задания с выбором нескольких правильных ответов.

*Тестов открытого типа* – задания без готового ответа.

Задания открытого типа могут быть представлены в трех вариантах:

– задания в открытой форме, когда испытуемому во время тестирования ответ необходимо вписать самому, в отведенном для этого месте;

– задания, где элементам одного множества требуется поставить в соответствие элементы другого множества (задания на установление соответствия);

– задания на установление правильной последовательности вычислений, действий, операций, терминов в определениях понятий (задания на установление правильной последовательности).

### **Текущий контроль успеваемости в виде ситуационных задач**

Анализ конкретных ситуаций – один из наиболее эффективных и распространенных методов организации активной познавательной деятельности обучающихся. Метод анализа конкретных ситуаций развивает способность к анализу реальных ситуаций, требующих не всегда стандартных решений. Сталкиваясь с конкретной ситуацией, обучающиеся должны определить: есть ли в ней проблема, в чем она состоит, определить свое отношение к ситуации.

На учебных занятиях, как правило, применяются следующие виды ситуаций:

– Ситуация-проблема – представляет определенное сочетание факторов из реальной профессиональной сферы деятельности. Обучающиеся пытаются найти решение или пройти к выводу о его невозможности.

–Ситуация-оценка – описывает положение, вывод из которого в определенном смысле уже найден. Обучающиеся проводят критический анализ ранее принятых решений, дают мотивированное заключение.

–Ситуация-иллюстрация – поясняет какую-либо сложную процедуру или ситуацию. Ситуация-иллюстрация в меньшей степени стимулирует самостоятельность в рассуждениях, так как это примеры, поясняющие излагаемую суть представленной ситуации. Хотя и по поводу их может быть сформулирован вопрос или согласие, но тогда ситуация-иллюстрация уже переходит в ситуацию-оценку.

–Ситуация-упражнение – предусматривает применение уже принятых ранее положений и предполагает очевидные и бесспорные решения поставленных проблем. Такие ситуации способствуют развитию навыков в обработке или обнаружении данных, относящихся к исследуемой проблеме. Они носят в основном тренировочный характер, в процессе их решения обучающиеся приобретают опыт.

Контроль знаний через анализ конкретных ситуационных задач в сфере профессионально деятельности выстраивается в двух направлениях:

1. Ролевое разыгрывание конкретной ситуации. В таком случае учебное занятие по ее анализу переходит в ролевую игру, так как обучающие заранее изучили ситуацию.

2. Коллективное обсуждение вариантов решения одной и той же ситуации, что существенно углубляет опыт обучающихся, каждый из них имеет возможность ознакомиться с вариантами решения, послушать и взвесить множество их оценок, дополнений, изменений и прийти к собственному решению ситуации.

Метод анализа конкретных ситуаций стимулирует обучающихся к поиску информации в различных источниках, активизирует познавательный интерес, усиливает стремление к приобретению теоретических знаний для получения ответов на поставленные вопросы.

#### *Принципы разработки ситуационных задач*

–ситуационная задача носит ярко выраженный практико-ориентированный характер;

–для ситуационной задачи берутся темы, которые привлекают внимание обучающихся;

–ситуационная задача отражает специфику профессиональной сферы деятельности, который вызовет профессиональный интерес;

–ситуационная задача актуальна и представлена в виде реальной ситуации;

–проблема, которая лежит в основе ситуационной задачи понятна обучающему;

–решение ситуационных задач направлено на выявление уровня знания материала и возможности оптимально применить их в процессе решения задачи.

*Решение ситуационных задач может быть представлено в следующих вариантах*

–решение задач может быть принято устно или письменно, способы задания и решения ситуационных задач могут быть различными;

–предлагается конкретная ситуация, дается несколько вариантов ответов, обучающийся должен выбрать только один – правильный;

–предлагается конкретная ситуация, дается список различных действий, и обучающийся должен выбрать правильные и неправильные ответы из этого списка;

–предлагаются 3-4 варианта правильных действий в конкретной ситуации, обучающийся должен выстроить эти действия по порядку очередности и важности;

–предлагается условие задачи без примеров ответов правильных действий, обучающийся сам ищет выход из сложившейся ситуации.

Применение на учебных занятиях ситуационных задач способствует развитию у обучающихся аналитических способностей, умения находить и эффективно использовать необходимую информации, вырабатывать самостоятельность и инициативность в решениях. Что в свою очередь, обогащает субъектный опыт обучающихся в сфере профессиональной деятельности, способствует формированию компетенций, способности к творческой самостоятельности, повышению познавательной и учебной мотивации.

Оценки текущего контроля успеваемости фиксируются в ведомости текущего контроля успеваемости.

#### **Проведение промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Промежуточная аттестация в форме зачета осуществляется в ходе контактной работы обучающегося с преподавателем и проводится в рамках аудиторных занятий, как правило, на последнем практическом (семинарском) занятии.

Промежуточная аттестация в форме экзамена или зачета с оценкой осуществляется в ходе контактной работы обучающегося с преподавателем и проводится в период промежуточной аттестацией, установленной календарным учебным графиком.