

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института медицинского
образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«25» января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

**ОСНОВЫ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ И
РАДИОНУКЛИДНОЙ ТЕРАПИИ**

(наименование дисциплины)

магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия

(код специальности и наименование)

Профиль

Радиохимия

Факультет

подготовки кадров высшей квалификации

(наименование факультета)

Кафедра

ядерной медицины и радиационных технологий

(наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	2
Семестр	3
Занятия лекционного типа	12 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	36 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	36 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час/зач.ед.)

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «13» июля 2017 г. № 655 и учебным планом.

СОСТАВИТЕЛИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Рыжкова Дарья Викторовна	д.м.н., профессор РАН	Зав. кафедрой ядерной медицины и радиационных технологий	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Станжевский Андрей Алексеевич	д.м.н., профессор	профессор кафедры ядерной медицины и радиационных технологий	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры ядерной медицины и радиационных технологий.

Рабочая программа дисциплины «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «25» января 2022 г., протокол № 1/2022.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: сформировать у обучающихся новые знания и компетенции, необходимые для профессиональной деятельности в ядерной медицине при диагностике и лечении различных заболеваний внутренних органов.

Задачи изучения дисциплины:

Ознакомление обучающихся с возможностями технологий ядерной медицины в диагностике и лечении различных заболеваний внутренних органов.

Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, обеспечивающих совершенствование профессиональных компетенций по вопросам выбора наиболее эффективного радиофармацевтического препарата для диагностики и лечения различных заболеваний внутренних органов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» относится к Блоку 1 учебного плана к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Междисциплинарные и внутродисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Ядерные реакции. Виды ионизирующих излучений и их регистрация»;
- «Медицинская физика, биофизика, математика»;
- «Физические основы радиохимии».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знает: - системные взаимосвязи внутри дисциплины и междисциплинарные отношения в современной науке; - основные положения учения о структуре, логической организации всего разнообразия методов, принципов и подходов с целью анализа проблемной ситуации и выбора способа ее решения с учетом особенностей избранной сферы профессиональной деятельности	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - проводить критический анализ научных, научно-методических и учебно-методических материалов для выделения научной проблемы; - актуализировать проблематику научного исследования на основе междисциплинарного подхода и интеграции знаний; - выделять научную проблему на основе анализа отечественной и зарубежной научной и научно-методической литературы, включая современный информационный поиск	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3. Представляет результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: - способы и методы представления результатов анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
ПК-5. Способен выбрать наиболее информативную	ПК-5.1. Применяет знания о принципах диагностики	Знает: - основные методы радионуклидной диагностики	Для текущего контроля: КВ, Д

радиодиагностическую методику и наиболее эффективный радиофармацевтический препарат для идентификации и лечения различных заболеваний внутренних органов	и лечения с применением радиофармацевтических препаратов	различных заболеваний - основы радионуклидной терапии	Для промежуточной аттестации: КВ
		Умеет: - интерпретировать результаты радиоизотопных исследований - определять показания к радионуклидной терапии	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
	ПК-5.2 Вырабатывает стратегию поиска наиболее специфичного радиофармацевтического препарата для диагностики и лечения различных заболеваний внутренних органов	Знает: - биораспределение и фармакодинамику радиофармацевтических препаратов для диагностики и лечения заболеваний внутренних органов.	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - определить радиофармацевтический препарат, обладающий наибольшим диагностическим или терапевтическим эффектом - применять профессиональные знания для разработки методов синтеза радиофармпрепаратов для диагностики и лечения различных патологических состояний	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ

КВ – контрольные вопросы, Д – доклад, ТЗ- тестовые задания

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
	объем в академических часах (АЧ)	3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:	-	-
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	24	24
Из них:	-	-
Семинары (С)	8	8
Практическое занятие (ПЗ)	8	8
Круглый стол (КСт)	-	-
Научно-практическое занятие (НПЗ)	8	8
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Подготовка к занятиям	8	8
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	8	8
Работа с вопросами для текущего контроля	4	4
Подготовка рефератов, докладов, подбор и изучение литературных источников, интернетресурсов	16	16
Промежуточная аттестация – зачет	-	-
Из них на практическую подготовку*	37	37
Общая трудоемкость	часы	72
	зач.ед.	2

***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ.ч.					СР	Всего	Из них на практическую подготовку*
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						
		С	ПЗ	КСт	НПЗ			
Раздел 1. Общие вопросы радионуклидной диагностики	2	2		-	-	6	10	5
Раздел 2. Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний	2			-	2	6	10	5
Раздел 3. Радионуклидные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций	2	2	2	-	2	6	14	7
Раздел 4. Радионуклидные	2	2	2	-	2	6	14	8

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ.ч.					СР	Всего	Из них на практическую подготовку*
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						
		С	ПЗ	КСт	НПЗ			
исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний								
Раздел 5. Радионуклидная диагностика и радионуклидная терапия заболеваний эндокринной системы	2	2	2	-	2	6	14	7
Раздел 6. Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы	2	2		-	-	6	10	5
Зачет								
Итого	12	24				36	72	37

С - семинары, ПЗ – практические занятия, КСт – круглый стол, НПЗ- научно-практическое занятие

****Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

Образовательная деятельность в форме практической подготовки, предусматривающая участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, организована в соответствии с разработанным учебным планом и достигает 80% от общей трудоёмкости дисциплины для занятий семинарского типа и 50% от занятий самостоятельной работы

4.3 Тематический план занятий лекционного типа дисциплины - всего 12 часов

№ темы	Наименование темы лекционного занятия	Часы	Содержание темы	Формируемые индикаторы компетенций	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
Раздел 1. Общие вопросы радионуклидной диагностики					
1.	Общие вопросы радионуклидной диагностики: радиофармацевтические препараты, принцип получения сцинтиграфического изображения, аппаратура для регистрации радиоизотопных изображений, диагностические системы для гибридного сканирования	2	Основные группы радиофармацевтических препаратов для радиоизотопной диагностики: понятия биораспределения и радиофармакодинамики. Аппаратура для регистрации гамма-излучения, исследования временных характеристик и визуализации внутренних органов и систем. Гамма-камеры. Получение и обработка изображений. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ) Принципы получения совмещенных мультимодальных изображений. Диагностические системы для гибридного сканирования ОФЭКТ/КТ, ПЭТ/КТ, ПЭТ/МРТ. Преимущества и недостатки.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Мультимедийная аппаратура, презентации
Раздел 2. Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний					
2.	Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний	2	Радионуклидные исследования в диагностике нейро-психиатрических расстройств: основные группы радиофармацевтических препаратов для диагностики нейро-психиатрических расстройств, их биораспределение и радиофармакодинамика, вклад ПЭТ-КТ и ПЭТ/МРТ в диагностику нейро-психиатрических расстройств; радионуклидная диагностика эпилепсии, дифференциальная диагностика болезни Паркинсона и синдрома паркинсонизма, дифференциальная диагностика деменций.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Мультимедийная аппаратура, презентации
Раздел 3. Радионуклидные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций					
3.	Радионуклидные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций	2	Радионуклидные исследования в диагностике злокачественных опухолей различных локализаций: основные группы радиофармацевтических препаратов, их биораспределение и радиофармакодинамика. Диагностика первичного опухолевого очага и стадирование опухолевого процесса. Значение радиоизотопных методов диагностики для принятия решения по тактике ведения пациента и оценке эффективности противоопухолевого лечения.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Мультимедийная аппаратура, презентации
Раздел 4. Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний					
4.	Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний	2	Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний: основные группы радиофармацевтических препаратов, их биораспределение и радиофармакодинамика. Радиоизотопная диагностика ишемической болезни сердца. Перфузионная сцинтиграфия миокарда в покое и на фоне функциональных проб – диагностическое и прогностическое значение.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Мультимедийная аппаратура, презентации
Раздел 5. Радионуклидная диагностика и радионуклидная терапия заболеваний эндокринной системы					
5.		2	Радиоизотопные методы исследования в эндокринологии: сцинтиграфия щитовидной железы. Показания, подготовка и исследованию, принципы сбора	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Мультимедийная

			сцинтиграфических данных и интерпретации изображений. Радиойодтерапия заболеваний щитовидной железы.		аппаратура, презентации
Раздел 6. Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы					
6.		2	Радиофармацевтические препараты для терапии костных метастазов. Радиофармацевтические препараты для диагностики и лечения нейроэндокринных опухолей: лиганды к соматостатиновым рецепторам, меченные ⁶⁸ Ga, ¹⁸ F-ФДГ, ¹⁸ F-ДОФА, ¹¹ C-гидрокситриптофан. Радиофармацевтические препараты для диагностики и лечения рака предстательной железы: ¹⁸ F-ФДГ, ¹¹ C-холин, ¹¹ C-ацетат, ⁶⁸ Ga-ПСМА, ¹⁸ F-ПСМА, ¹⁷⁷ Lu-ПСМА ²²⁵ Ac-ПСМА.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Мультимедийная аппаратура, презентации

4.4 Тематический план занятий семинарского типа - всего 24 часа

Семинары – 24 часа

№ темы	Форма проведения практического занятия	Наименование темы практического занятия	Часы, в том числе на ПП*	Содержание темы практического занятия	Формируемые индикаторы компетенций	Формы и методы текущего контроля
Раздел 1. Общие вопросы радионуклидной диагностики						
1.	Семинар №1	Общие вопросы радионуклидной диагностики	2 из них на ПП- 80%	Основные группы радиофармацевтических препаратов для радиоизотопной диагностики: понятия биораспределение и радиофармакодинамика. Аппаратура для регистрации гамма-излучения, визуализация внутренних органов и систем. Устройство гамма-камеры и позитронного томографа. Принцип сбора данных при радионуклидных исследованиях.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ
Раздел 2. Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний						
1.	Научно-практическое занятие №1	Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний	2 из них на ПП- 80%	Представление обучающимися обзорных докладов	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Д
Раздел 3. Радиоизотопные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций						
1.	Семинар №1	Сцинтиграфия и ПЭТ-КТ в диагностике злокачественных опухолей различных локализаций	2 из них на ПП- 80%	Демонстрация клинических случаев опухолей различных локализаций	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ
2.	Практическое занятие №1	Методики выполнения сцинтиграфии и ПЭТ-КТ в диагностике злокачественных опухолей различных локализаций	2 из них на ПП- 80%	Совместно с преподавателем выполнение процедуры ПЭТ-КТ и сцинтиграфии пациентам с опухолевой патологией, интерпретация результатов радиоизотопных методов исследования.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ

3.	Научно-практическое занятие №1	Перспективные радиодиагностические препараты для диагностики злокачественных заболеваний	2 из них на ПП- 80%	Представление обучающимися обзорных докладов	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	Д
Раздел 4. Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний						
1.	Семинар №1	Сцинтиграфия и ПЭТ-КТ в диагностике некоронарогенных заболеваний сердца	2 48 часов из них на ПП- 38? часов	Сцинтиграфическая диагностика транстриетинового амилоидоза сердца. ПЭТ-КТ диагностика саркоидоза сердца. Радиоизотопные методы исследования симпатической иннервации сердца.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	КВ
2.	Практическое занятие №1	Радиотерапия злокачественных опухолей	2 из них на ПП- 80%	Демонстрация клинических случаев радиоизотопной диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	КВ
3.	Научно-практическое занятие №1	ПЭТ-КТ в диагностике ишемической болезни сердца: радиофармацевтические препараты	2 из них на ПП- 80%	Представление обучающимися обзорных докладов	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	Д
Раздел 5. Радионуклидная диагностика и радионуклидная терапия заболеваний эндокринной системы						
1.	Семинар №1	Радионуклидная терапия доброкачественных заболеваний щитовидной железы и рака щитовидной железы	2 из них на ПП- 80%	планирование радионуклидной терапии на основании результатов диагностики, подготовка к процедуре, методика радионуклидной терапии, оценка эффективности противоопухолевого лечения и осложнения радионуклидной терапии.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	КВ
2.	Практическое занятие №1	Радионуклидная диагностика доброкачественных заболеваний щитовидной железы и рака щитовидной железы	2 из них на ПП- 80%	Выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность. Демонстрация клинических случаев	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	КВ
3.	Научно-практическое занятие №1	Радионуклидная диагностика гиперпаратиреоза	2 из них на ПП- 80%	Представление обучающимися обзорных докладов	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	Д
Раздел 6. Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы						
1.	Семинар №1	Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы	2 из них на ПП- 80%	Выбор радиофармпрепарата. Эффективность радионуклидной терапии.	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2	КВ
Итого			24 часа из них на ПП- 19 часов			

КВ – контрольные вопросы, Д – темы для докладов

***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

4.5 Внеаудиторная самостоятельная работа – всего 36 часов

Вид самостоятельной работы	Часы, в том числе на ПП*	Формируемые индикаторы компетенций
Подготовка к занятиям	8 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
Работа с вопросами для текущего контроля	4 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	8 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
Подготовка докладов, подбор и изучение литературных источников, интернет ресурсов	16 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
Итого	36 часов из них на ПП- 18 часов	

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

4.5.1 Самостоятельная проработка некоторых тем – всего 8 часов

Название темы	Часы, в том числе на ПП*	Формируемые индикаторы компетенций	Методическое обеспечение
Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний	2 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Национальное руководство по радионуклидной диагностике. В 2-х т. Т.1 / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – 290 с. 2. Национальное руководство по радионуклидной диагностике. В 2-х т. Т.2 / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – 418 с. 3. Позитронная эмиссионная томография: Руководство для врачей / под ред А.М. Гранова, Л.А. Тютина. – СПб: Фолиант, 2008. – 368 с. 4. Радионуклидная диагностика: Учеб. пос. / С.П. Паша, С.К. Терновой, под ред. С.К. Тернового. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 208 с., ил.- (Карманные атласы по лучевой диагностике).
Перспективные радиодиагностические препараты для диагностики злокачественных заболеваний	2 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 68GA-ПСМА – Меченый биомаркер для позитронной эмиссионной томографии (обзор литературы). Пойда М.Д., Рыжкова Д.В., Станжевский А.А. Трансляционная медицина. 2018. Т. 5. № 5. С. 46-52. 2. Новые меченые фтором -18 бензальдегиды для использования в синтезе радиофармпрепаратов для позитронной эмиссионной томографии. Орловская В.В., Федорова О.С., Студенцов Е.П., Головина А.А., Красикова Р.Н. Известия Академии наук. Серия химическая. 2016. № 2. С. 507-512. 3. 18F-ФДГ и другие меченые производные глюкозы для использования в радионуклидной диагностике онкологических заболеваний (обзор). Петриев В.М., Тищенко В.К., Красикова Р.Н. Химико-фармацевтический журнал. 2016. Т. 50. № 4. С. 3-14. 4. Возможности метода ПЭТ в тераностике онкологических заболеваний Красикова Р.Н. Радиохимия. 2019. Т. 61. № 6. С. 453-463. 5. Методы получения радиофармацевтических препаратов и радионуклидных генераторов для ядерной медицины

			Кодина Г.Е., Красицова Р.Н. Учебное пособие для вузов / Москва, 2014.
ПЭТ-КТ в диагностике ишемической болезни сердца: радиофармацевтические препараты	2 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	1. Национальное руководство по радионуклидной диагностике. В 2-х т. Т.2 / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – 418 с. 2. Позитронная эмиссионная томография: Руководство для врачей / под ред. А.М. Гранова, Л.А. Тютина. – СПб: Фолиант, 2008. – 368 с. 3. Радионуклидная диагностика: Учеб. пос. / С.П. Паша, С.К. Терновой, под ред. С.К. Тернового. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 208 с., ил.- (Карманные атласы по лучевой диагностике). 4. Позитронно –эмиссионная томография в кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии. Бокерия Л.А., Асланиди И.П., Шурупова И.В., Гранов А.М., Тютин Л.А., Рыжкова Д.В., Деревянко Е.П., Катунина Т.А., Екаева И.В., Рогова Т.В. Москва, 2010 – 236 С.
Радионуклидная диагностика гиперпаратиреоза	2 из них на ПП- 50%	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	1. Национальное руководство по радионуклидной диагностике. В 2-х т. Т.2 / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск: STT, 2010. – 418 с. 2. Эндокринология Абдулхабирова Ф.М., Абросимов А.Ю., Александрова Г.Ф., Алексеев Б.Я., Аметов А.С., Андреева Е.Н., Анциферов М.Б., Арбатская Н.Ю., Артемова А.М., Астафьева Л.И., Астахов Ю.С., Атарщиков Д.С., Барсуков А.Н., Барсукова Н.А., Барчук А.С., Белая Ж.Е., Беловалова И.М., Бельцевич Д.Г., Берштейн Л.М., Бессмертная Е.Г. и др. Российские клинические рекомендации / Москва, 2016. 3. Клинические рекомендации по первичному гиперпаратиреозу, краткая версия. Мокрышева Н.Г., Еремкина А.К., Мирная С.С., Крупинова Ю.А., Воронкова И.А., Ким И.В., Бельцевич Д.Г., Кузнецов Н.С., Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Дегтярев М.В., Егшатын Л.В., Румянцев П.О., Андреева Е.Н., Анциферов М.Б., Маркина Н.В., Крюкова И.В., Каронова Т.Л., Лукьянов С.В., Слепцов И.В. и др. Проблемы эндокринологии. 2021. Т. 67. № 4. С. 94-124. 4. Радионуклидная диагностика: Учеб. пос. / С.П. Паша, С.К. Терновой, под ред. С.К. Тернового. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 208 с., ил.- (Карманные атласы по лучевой диагностике).
Итого	8 часов из них на ПП- 4 часа		

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Виды оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

Формы контроля	Название раздела дисциплины	Общее количество оценочных средств		
		КВ	ТЗ	Д
Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы радионуклидной диагностики	50	-	20
	Раздел 2. Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний			

Раздел 3. Радионуклидные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций				
Раздел 4. Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний				
Раздел 5. Радионуклидная диагностика и радионуклидная терапия заболеваний эндокринной системы				
Раздел 6. Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы				
Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет	-	30	-	-

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания, Д – доклад

5.2 Организация текущего контроля знаний

№ п/п	Наименование темы (раздела) Дисциплины	Код контролируемого индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Общие вопросы радионуклидной диагностики	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ
2.	Раздел 2. Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Д
3.	Раздел 3. Радионуклидные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ, Д
4.	Раздел 4. Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ, Д
5.	Раздел 5. Радионуклидная диагностика и радионуклидная терапия заболеваний эндокринной системы	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ, Д
6.	Раздел 6. Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ

КВ – контрольные вопросы, Д – доклад

5.3 Организация контроля самостоятельной работы

№ п/п	Вид работы	Код контролируемого индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Подготовка к занятиям	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ
2.	Работа с вопросами для самопроверки	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ
3.	Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Д
4.	Подготовка докладов, подбор и изучение литературных источников, интернетресурсов	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Д

КВ – контрольные вопросы, Д – доклад

5.4 Организация промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые индикаторы компетенций
1	Тестирование	ТЗ	ОПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания

Критерии оценивания результата промежуточной аттестации:
«Зачтено» – при условии 70% и более правильных ответов.
«Не зачтено» – при наличии менее 70% правильных ответов.

Типовые оценочные средства.

Контрольные вопросы

1. Важнейшие радионуклиды и радиоактивные препараты, применяемые в ядерной медицине. Физические свойства радионуклидов. Характеристики и область применения основных радионуклидов.
2. Аппаратура для регистрации излучения. Исследования временных характеристик и визуализации внутренних органов и систем. Общая характеристика ядерно-медицинской аппаратуры.
3. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Варианты конструкции консоли. Количество и расположение детекторов. Физико-технические характеристики прибора.
4. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Принцип действия. Варианты конструкции приборов.
5. Комбинированные системы визуализации. Система ОФЭКТ-КТ. Система ПЭТ-КТ. Диагностические возможности комбинированных систем.
6. Гибридные технологии медицинской визуализации рака предстательной железы: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность.

Темы презентаций:

1. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики эпилепсии.
2. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики болезни Паркинсона и синдрома паркинсонизма.
3. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики болезни Альцгеймера.
4. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики перфузии головного мозга.
5. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики симпатической иннервации сердца.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестовые задания:

1. Типы ядерных реакций

- a) альфа-распад
- b) бета-распад
- c) радионуклеофильное замещение

2. К гибридным технологиям медицинской визуализации относятся:

- a) ПЭТ-КТ, ОФЭКТ-КТ, ПЭТ-МРТ
- b) ПЭТ, ОФЭКТ, МРТ
- c) КТ, МРТ, УЗИ
- d) все ответы верные

3. Метастазы какой формы рака щитовидной железы не будут определяться при сцинтиграфии всего тела с ^{123}I -йодидом натрия:

- a) высоко дифференцированный фолликулярный рак;
- b) высоко дифференцированный папиллярный рак;
- c) **медуллярный рак**

4. ПЭТ с ^{18}F -ФДГ позволяет:

- a) **оценить эффективность противоопухолевой терапии;**
- b) определить гистологический тип опухоли;
- c) определить степень инвазии опухоли

5. При лечении метастазов какой формы рака щитовидной железы будет эффективна радионуклидная терапия с ^{131}I -йодидом натрия:

- a) **высоко дифференцированный фолликулярный рак**
- b) недифференцированный рак
- c) медуллярный рак

6. ПЭТ с ^{68}Ga -DOTATOC предназначена для визуализации:

- a) воспалительных изменений в головном мозге
- b) **менингиом**
- c) **злокачественных опухолей головного мозга**

Контрольные вопросы

1. Важнейшие радионуклиды и радиоактивные препараты, применяемые в ядерной медицине. Физические свойства радионуклидов. Характеристики и область применения основных радионуклидов.

2. Получение радиофармацевтических препаратов (РФП). Способы получения радионуклидов. Типы ядерных реакций. Радиоактивные продукты деления тяжелых ядер, применяемых в медицине. Получение радионуклидов путем облучения мишени тяжелыми заряженными частицами высокой энергии. Ускорители заряженных частиц. Принцип работы циклотрона.

3. Аппаратура для регистрации излучения. Исследования временных характеристик и визуализации внутренних органов и систем. Общая характеристика ядерно-медицинской аппаратуры.

4. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Варианты конструкции консоли. Количество и расположение детекторов. Физико-технические характеристики прибора.

5. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Принцип действия. Варианты конструкции приборов.

6. Комбинированные системы визуализации. Система ОФЭКТ-КТ. Система ПЭТ-КТ. Диагностические возможности комбинированных систем.

7. Радионуклидная диагностика злокачественных опухолей щитовидной железы.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1 к рабочей программе).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>.

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

6.2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека «Профи-Либ СпецЛит» (<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотеке <http://elibrary.ru/>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Google, Rambler, Yandex

(<http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн МультиТран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Обучение по дисциплине «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» включает контактную работу, состоящую из лекций, семинаров, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде мультимедийных презентаций.

Семинарские занятия проходят в учебных аудиториях. В ходе занятий слушатели разбирают и обсуждают вопросы по соответствующим разделам и темам дисциплины, выполняют теоретические и практические задания.

В учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (использование интернет-ресурсов для подготовки к занятиям, групповые дискуссии и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Главными условиями правильной организации учебного процесса являются:

- планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины;
- регулярное повторение пройденного материала;
- подготовка к текущему тематическому контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, практических материалов и задач, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения, изучение рекомендованной учебной литературы, изучение информации, публикуемой в научной периодической печати и представленной в сети «Интернет» и написание реферата по предложенной теме.

Для самостоятельной работы в течение всего периода обучения имеется индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде Центра Алмазова из любой точки, в которой есть доступ к сети «Интернет», как на территории Центра Алмазова, так и вне ее.

6.5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Нейроэндокринные опухоли. Общие принципы диагностики и лечения: практическое руководство / под ред. В. А. Горбуновой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970459973.html>

2. Лучевая диагностика: учебное пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458778.html>

3. Лучевая диагностика: учебник / [Г. Е. Труфанов и др.] ; под ред. Г. Е. Труфанова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970462102.html>

4. Терапевтическая радиология: национальное руководство / под ред. А. Д. Каприна, Ю. С. Мардынского. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970451281.html>

Дополнительная литература:

1. Онкология: Национальное руководство. Краткое издание / под ред. В. И. Чиссова, М. И. Давыдова — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439821.html>
2. Неврология: национальное руководство / Под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, В. И. Скворцовой, А. Б. Гехт. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436202.html>
3. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика / Терновой С. К. и др. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
4. Рак щитовидной железы: руководство для врачей / Решетов И. В., Романчишен А. Ф., Гостимский А. В. и др. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458785.html>
5. Онкология: Национальное руководство. Краткое издание / под ред. В. И. Чиссова, М. И. Давыдова - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439821.html>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» программы высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором оборудования для демонстрации презентаций.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия и все формы его проведения) - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав и квалификация научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» соответствует требованиям ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Основы радионуклидной диагностики и радионуклидной терапии» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
- размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ»
(наименование дисциплины)

Магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Профиль: Радиохимия

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП ВО: 2 года

(нормативный срок обучения)

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «ОСНОВЫ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями: УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе изучения дисциплины

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знает: - системные взаимосвязи внутри дисциплины и междисциплинарные отношения в современной науке; - основные положения учения о структуре, логической организации всего разнообразия методов, принципов и подходов с целью анализа проблемной ситуации и выбора способа ее решения с учетом особенностей избранной сферы профессиональной деятельности	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - проводить критический анализ научных, научно- методических и учебно- методических материалов для выделения научной проблемы; - актуализировать проблематику научного исследования на основе междисциплинарного подхода и интеграции знаний; - выделять научную проблему на основе анализа отечественной и зарубежной научной и научно- методической литературы, включая современный информационный поиск	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3. Представляет результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Знает: - способы и методы представления результатов анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - представлять результаты анализа академических и профессиональных текстов на различных семинарах, конференциях, публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат, на государственном языке РФ или иностранном языке	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
ПК-5. Способен выбрать наиболее информативную радиодиагностическую методику и наиболее эффективный радиофармацевтический препарат для идентификации и лечения различных	ПК-5.1. Применяет знания о принципах диагностики и лечения с применением радиофармацевтических препаратов	Знает: - основные методы радионуклидной диагностики различных заболеваний - основы радионуклидной терапии	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - интерпретировать результаты радиоизотопных исследований - определять показания к радионуклидной терапии	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ

заболеваний внутренних органов	ПК-5.2 Вырабатывает стратегию поиска наиболее специфичного радиофармацевтического препарата для диагностики и лечения различных заболеваний внутренних органов	Знает: - биораспределение и фармакодинамику радиофармацевтических препаратов для диагностики и лечения заболеваний внутренних органов.	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ
		Умеет: - определить радиофармацевтический препарат, обладающий наибольшим диагностическим или терапевтическим эффектом - применять профессиональные знания для разработки методов синтеза радиофармпрепаратов для диагностики и лечения различных патологических состояний	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: ТЗ

КВ – контрольные вопросы, Д – доклад

2. Организация текущего контроля

№ п/п	Наименование темы (раздела) Дисциплины	Код контролируемого индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Общие вопросы радионуклидной диагностики	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ
2.	Раздел 2. Радионуклидные исследования в диагностике неврологических заболеваний	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	Д
3.	Раздел 3. Радионуклидные методы диагностики злокачественных опухолей различных локализаций	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ, Д
4.	Раздел 4. Радионуклидные исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ, Д
5.	Раздел 5. Радионуклидная диагностика и радионуклидная терапия заболеваний эндокринной системы	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ, Д
6.	Раздел 6. Радионуклидная терапия костных метастазов, нейроэндокринных опухолей и рака предстательной железы	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2	КВ

КВ – контрольные вопросы, Д – доклад

3. Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

4. Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые индикаторы компетенций
1	Тестирование	ТЗ	ОПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания

5. Критерии оценивания заданий промежуточной аттестации:

При проведении контроля в форме зачета используется следующая шкала оценки:
зачтено/не зачтено

«Зачтено» – при условии 70% и более правильных ответов.

«Не зачтено» – при наличии менее 70% правильных ответов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Аппаратура для регистрации излучения. Исследования временных характеристик и визуализации внутренних органов и систем. Общая характеристика ядерно-медицинской аппаратуры.
2. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Варианты конструкции консоли. Количество и расположение детекторов. Физико-технические характеристики прибора.
3. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Принцип действия. Варианты конструкции приборов.
4. Комбинированные системы визуализации. Система ОФЭКТ-КТ. Система ПЭТ-КТ. Диагностические возможности комбинированных систем.
5. Различные группы радиофармацевтических препаратов, понятие биологической мишени для радиофармацевтических препаратов.
6. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Возможности, ограничения и цель метода. Радиофармпрепараты для проведения ПЭТ. Фармакокинетика и фармакодинамика РФП.
7. Значение радионуклидных методов диагностики для принятия решения по тактике ведения пациента и оценке эффективности противоопухолевого лечения.
8. Перфузионная сцинтиграфия миокарда. Радиофармпрепараты для радионуклидной диагностики в кардиологии.
9. Оценка состояния симпатической иннервации миокарда. Радиофармпрепараты для радионуклидной диагностики симпатической иннервации сердца.
10. Радиофармпрепараты для исследования метаболизма и жизнеспособности миокарда.
11. Остеосцинтиграфия.
12. Радионуклидное исследование при тромбоэмболии легочных артерий.
13. Возможности ПЭТ-КТ с ^{18}F -фтордезоксиглюкозой в распознавании первичного опухолевого очага и стадировании заболевания при раке легкого.
14. Возможности ПЭТ-КТ с мечеными аминокислотами в диагностике глиальных опухолей головного мозга.
15. Сцинтиграфическая диагностика сигнальных лимфатических узлов
16. Сцинтиграфия щитовидной железы. Возможности, ограничения и цель метода. Принцип метода. Радиофармпрепараты. Лучевая нагрузка. Показания и противопоказания. Аппаратура. Методика исследования. Обработка информации. Возможные ошибки и варианты их устранения.
17. Радионуклидное исследование при остром и хроническом аутоиммунном тиреоидите.
18. Радионуклидное исследование при тиреотоксическом зобе.
19. Радионуклидное исследование при доброкачественных новообразованиях щитовидной железы.
20. Радионуклидное исследование при гиперпаратиреозе.
21. Радиофармацевтические препараты для радионуклидной диагностики эпилепсии.
22. Радиофармацевтические препараты для радионуклидной диагностики болезни Паркинсона и синдрома паркинсонизма.
23. Радиофармацевтические препараты для радионуклидной диагностики болезни Альцгеймера.
24. Радиофармацевтические препараты для радионуклидной диагностики перфузии головного мозга.
25. Радиофармацевтические препараты для ПЭТ в нейроонкологии. Биологические мишени и радиофармакодинамика.

26. Радиоизотопная диагностика некоронарогенных заболеваний сердца.
27. Радионуклидная терапия костных метастазов.
28. Радионуклидная диагностика злокачественных опухолей щитовидной железы.
29. Радионуклидная терапия. Понятие о тераностике.
30. Радиофармацевтические препараты для радионуклидной терапии.
31. Классификация нейроэндокринных опухолей.
32. Традиционные методы диагностики нейроэндокринных опухолей.
33. Современные подходы к лечению нейроэндокринных опухолей.
34. Радионуклидная диагностика злокачественных опухолей щитовидной железы.
35. ОФЭКТ/КТ диагностика нейроэндокринных опухолей желудочно-кишечного тракта: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность, значение результатов диагностики для планирования радионуклидной терапии.
36. ПЭТ/КТ диагностика нейроэндокринных опухолей желудочно-кишечного тракта: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность, значение результатов диагностики для планирования радионуклидной терапии.
37. Гибридные технологии медицинской визуализации медулярного рака щитовидной железы: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность.
38. Гибридные технологии медицинской визуализации феохромоцитомы/параганглиомы: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность, значение результатов диагностики для планирования радионуклидной терапии.
39. ОФЭКТ/КТ диагностика аденомы паращитовидной железы: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность, значение результатов диагностики для планирования радионуклидной терапии.
40. ПЭТ/КТ диагностика аденомы паращитовидной железы: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность.
41. Гибридные технологии медицинской визуализации опухолей гипофиза: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность.
42. Традиционные методы диагностики рака предстательной железы.
43. Современные подходы к лечению рака предстательной железы.
44. Гибридные технологии медицинской визуализации рака предстательной железы: выбор радиофармпрепарата, подготовка к исследованию, технологии сканирования, интерпретация результатов исследования, информативность.
45. Радионуклидная терапия нейроэндокринных опухолей: выбор радиофармпрепарата, принцип подбора терапевтической дозы.
46. Радионуклидная терапия нейроэндокринных опухолей: возможные осложнения терапии.
47. Радионуклидная терапия нейроэндокринных опухолей: принципы радиационной безопасности при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения.
48. Радионуклидная терапия рака предстательной железы: выбор радиофармпрепарата, принцип подбора терапевтической дозы.
49. Радионуклидная терапия рака предстательной железы: возможные осложнения терапии.
50. Радионуклидная терапия рака предстательной железы: принципы радиационной безопасности при работе с бета-эмиттерами и альфа-эмиттерами.

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики эпилепсии.
2. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики болезни Паркинсона и синдрома паркинсонизма.
3. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики болезни Альцгеймера.
4. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной оценки перфузии головного мозга.
5. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики психоневрологических расстройств.
6. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики симпатической иннервации сердца.
7. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики ишемической болезни сердца.
8. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики воспалительных заболеваний сердца и сосудов.
9. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики атеросклеротических бляшек в крупных сосудах.
10. Радиофармацевтические препараты для радиоизотопной диагностики амилоидоза сердца.
11. Возможности ПЭТ-КТ с ¹⁸F-фтордезоксиглюкозой в онкологии.
12. Возможности ПЭТ-КТ с мечеными аминокислотами в диагностике глиальных опухолей головного мозга.
13. Радиофармацевтические препараты для диагностики и лечения нейроэндокринных опухолей.
14. Радиофармацевтические препараты для диагностики и лечения рака предстательной железы
15. Радиофармацевтические препараты для диагностики и лечения костных метастазов.
16. Радиоизотопная диагностика гиперпаратиреоза: сцинтиграфия.
17. Радиоизотопная диагностика гиперпаратиреоза: ПЭТ-КТ
18. Комплексная диагностика гиперпаратиреоза.
19. Гиперпаратиреоз: определение, причины возникновения, регуляция костно-минерального обмена в организме человека.
20. Гиперпаратиреоз: симптоматика, лечение.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

№ п/п	Тестовое задание	Эталон (ключ) ответа	Проверяемые компетенции
1.	Выберите несколько правильных ответов. Типы ядерных реакций а) альфа-распад б) бета-распад в) радионуклеофильное замещение	a, b	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2
2.	Выберите один правильный ответ. К гибридным технологиям медицинской визуализации относятся: а) ПЭТ, ОФЭКТ, МРТ б) ПЭТ-КТ, ОФЭКТ-КТ, ПЭТ-МРТ	b	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1,ПК-5.2

	с) КТ, МРТ, УЗИ		
3.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>Метастазы какой формы рака щитовидной железы не будут определяться при сцинтиграфии всего тела с ^{123}I-йодидом натрия:</p> <p>а) высоко дифференцированный фолликулярный рак; б) высоко дифференцированный папиллярный рак; с) медуллярный рак</p>	с	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
4.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>ПЭТ с ^{18}F-ФДГ позволяет:</p> <p>а) оценить эффективность противоопухолевой терапии б) определить гистологический тип опухоли с) определить степень инвазии опухоли</p>	а	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
5.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>При лечении метастазов какой формы рака щитовидной железы будет эффективна радионуклидная терапия с ^{131}I-йодидом натрия:</p> <p>а) высоко дифференцированный фолликулярный рак б) недифференцированный рак медуллярный рак</p>	а	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
6.	<p>Выберите несколько правильных ответов.</p> <p>ПЭТ с ^{68}Ga-ДОТАТОС предназначена для визуализации:</p> <p>а) воспалительных изменений в головном мозге б) менингиом с) злокачественных опухолей головного мозга</p>	б, с	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
7.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>Оценку эффективности лучевого лечения опухолей на ПЭТ с ^{18}F-ФДГ следует проводить</p> <p>а) Сразу после окончания курса лечения б) Через 2 недели с) Через 3 месяца д) Через 5 месяцев</p>	с	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
8.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>ПЭТ с ^{11}C-метионином предназначена для визуализации</p> <p>а) Воспалительных изменений в головном мозге б) Опухолей головного мозга с) Черепно-мозговых травм д) Паркинсонизма</p>	б	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
9.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>ПЭТ с ^{18}F-фторэтилтирозином предназначена для визуализации:</p> <p>а) воспалительных изменений в головном мозге б) опухолей головного мозга с) глюкозонегативных злокачественных опухолей всего тела д) паркинсонизма</p>	б	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
10.	<p>Выберите несколько правильных ответов.</p> <p>Виды радиоизотопных методик:</p> <p>а) планарная сцинтиграфия б) однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) с) позитронная эмиссионная томография (ПЭТ)</p>	а, б, с	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
11.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>Радиофармацевтический препарат - это:</p> <p>а) лекарственное средство, применяемое с целью диагностики или лечения, в состав которого входит один или несколько радиоизотопов б) синоним радиоизотопа</p>	а	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

	с) нерадиоактивное лекарственное средство		
12.	Выберите один правильный ответ. С помощью радиофармацевтических препаратов: а) оцениваются анатомические особенности патологического процесса б) оцениваются функциональные особенности патологического процесса: перфузия, метаболизм, плотность рецепторов, процессы минерализации и пр. с) оценивается только перфузия органов и тканей	b	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
13.	Выберите несколько правильных ответов. Гибридные методы визуализации широко используются: а) в кардиологии б) в онкологии с) в эндокринологии	a, b, c	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
14.	Выберите несколько правильных ответов. Виды радиоизотопных методик: а) планарная сцинтиграфия б) однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) с) позитронная эмиссионная томография (ПЭТ)	a, b, c	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
15.	Выберите один правильный ответ. Повышение уровня кальцитонина характерно для: а) папиллярного рака щитовидной железы б) недифференцированного рака щитовидной железы с) фолликулярного рака щитовидной железы д) медуллярного рака щитовидной железы	d	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
16.	Выберите один правильный ответ. Что такое «сторожевой» лимфатический узел? а) любой лимфоузел в непосредственной близости от опухоли б) крупный лимфоузел в регионарном бассейне, поражённый mts-процессом с) лимфоузел в регионарном бассейне, являющийся первым на пути лимфогенного распространения опухоли д) регионарный лимфоузел, не поражённый mts-процессом	c	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
17.	Выберите один правильный ответ. Верно ли утверждение: МРТ превосходит по чувствительности ПЭТ/КТ с 18F-ФДГ в обнаружении метастазов в головной мозг? а) верно б) не верно с) МРТ для этой цели не используется д) ПЭТ/КТ для этой цели не используется	a	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
18.	Выберите один правильный ответ. Какой РФП чаще всего применяется при ПЭТ-исследованиях в онкологической практике? а) 18F-ФДГ б) 11C-метионин с) 13NH3 д) 68Ga-ДОТА пептиды	a	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
19.	Выберите один правильный ответ. Корпускулярным излучением является а) тормозное рентгеновское, б) фотонное излучение с) излучение, состоящее из заряженных и незаряженных частиц д) рентгеновское излучение	c	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
20.	Выберите один правильный ответ. Какой из изотопов, используемых в ПЭТ, является	a	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

	<p>генераторным?</p> <p>a) ^{68}Ga b) ^{11}C c) ^{13}N d) ^{18}F</p>		
21.	<p>Выберите один правильный ответ. Для выполнения перфузионной сцинтиграфии миокарда используются следующие РФП, кроме:</p> <p>a) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-технетрил b) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-тетрафосмин c) ^{201}Tl-хлорид d) ^{18}F-фтордезоксиглюкоза</p>	d	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
22.	<p>Выберите один правильный ответ. Для оценки метаболизма сердечной мышцы используют следующие РФП, кроме:</p> <p>a) ^{18}F-фтордезоксиглюкоза b) ^{11}C-ацетат c) ^{11}C-пальмитиновая кислота d) ^{123}I-йодофен e) ^{123}I-йодид натрия</p>	e	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
23.	<p>Выберите один правильный ответ. Для позитивной визуализации повреждения сердечной мышцы применяются следующие РФП, кроме:</p> <p>a) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-антимнозин b) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-пирофосфат c) ^{111}In- антимнозин d) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-технетрил</p>	d	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
24.	<p>Выберите один правильный ответ. Для выполнения остеосцинтиграфии используются следующие РФП, кроме:</p> <p>a) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-пирофосфат b) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-фосфотех c) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-метилендифосфонат d) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-оксабифор e) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-золедроновая кислота f) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-технефор g) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-технемаг</p>	g	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
25.	<p>Выберите один правильный ответ. Какой тип клеток участвует в резорбции кости:</p> <p>a) остеокласты b) остециты c) остеобласты.</p>	a	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
26.	<p>Выберите один правильный ответ. Какой радиофармацевтический препарат применяется для радионуклидной терапии высокодифференцированного рака щитовидной железы?</p> <p>a) ^{131}I – натрия йодид b) ^{123}I – натрия йодид c) ^{177}Lu-октреотид d) ^{131}I - метайодбензил гуанидин</p>	a	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
27.	<p>Выберите один правильный ответ. Каким из этих РФП предпочтение отдается для планарной сцинтиграфии и ОФЭКТ головного мозга:</p> <p>a) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-ДТПА b) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-пертехнетат c) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-ГМПАО d) $^{99\text{m}}\text{Tc}$-фосфотех</p>	c	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
28.	<p>Выберите один правильный ответ. Для выполнения сцинтиграфии щитовидной железы не используются следующие РФП:</p>	e	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

	<ul style="list-style-type: none"> a) ^{99m}Tc-пертехнетат; b) ^{123}I-йодид натрия; c) ^{99m}Tc-технетрил; d) ^{207}Tl-хлорид; e) ^{18}F-фторид натрия 		
29.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>Для позитронной томографии используются следующие РФП:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) коллоидный раствор- Аи b) ^{125}I-йодид натрия c) ^{123}I-йодид натрия d) ^{11}C-метионин e) ^{99m}Tc-пертехнетат f) ^{111}In-октреотид 	d	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
30.	<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>Достоверное возрастание метаболической активности в опухоли при ПЭТ с F-ФДГ свидетельствует о:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) выздоровлении b) частичном ответе на лечение c) стабилизации процесса d) прогрессировании заболевания e) отдаленном метастазировании f) полном метаболическом ответе на лечение 	d	УК-1.1, УК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2