

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАДИОФАРМПРЕПАРАТЫ В ДИАГНОСТИКЕ И ТЕРАПИИ

Направление подготовки / специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии		
Специализация	Nuclear medicine / Ядерная медицина		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Зав. кафедрой-руководитель
ОЯТЦ на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	В.В. Верхотурова
	А.Г. Наймушин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Ядерно-физические технологии и радиофармпрепараты в диагностике и терапии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Ядерно-физические технологии и радиофармпрепараты в диагностике и терапии	3	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию и (или) задачу, выделяя её базовые составляющие	УК(У)-1.1В3	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У3	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.133	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
				И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
						УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
						УК(У)-1.231	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
		УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Управляет проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения	УК(У)-2.1У1	Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ
						УК(У)-2.131	Знает этапы жизненного цикла проекта
		УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.2В1	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
						УК(У)-4.2У1	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
				И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат	УК(У)-4.3В1	Владеет полученными знаниями по английскому языку на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
						УК(У)-4.331	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в

							международной среде
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов	ОПК(У)-1.1У1	Умеет составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов
						ОПК(У)-1.1У2	Умеет проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты
						ОПК(У)-1.131	Знает цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации
						ОПК(У)-1.132	Знает основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов
		ОПК(У)-3	Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	И.ОПК(У)-3.1	Оформляет результаты научно-исследовательской деятельности с применением систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ОПК(У)-3.1В1	Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)-3.1У1	Умеет оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
						ОПК(У)-3.131	Знает основы оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
		ПК(У)-3	Способен обеспечивать управление и техническое обслуживание средств и технологий применения излучений в медицине	И.ПК(У)-3.1	Обеспечивает техническое сопровождение лучевой терапии, лучевой диагностики и интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, медицинского применения источников неионизирующих излучений	ПК(У)-3.1В6	Владеет методами дозиметрического контроля и методами измерения активности источников ионизирующего излучения
						ПК(У)-3.1В7	Владеет методами производства радиоактивных изотопов, с последующим получением меченых соединений для фармакологии
						ПК(У)-3.1У6	Умеет измерять уровень дозы излучения на рабочем месте, проводить контроль радиационной безопасности персонала
						ПК(У)-3.1У7	Умеет выбирать способ производства радиоактивных изотопов и меченых соединений для фармакологии по физико-химическим процессам
						ПК(У)-3.136	Знает фундаментальные основы ионизирующего излучения и методы его измерения, системные и внесистемные величины и единицы их измерения.
						ПК(У)-3.137	Знает основные виды создания визуальных

							представлений внутренних структур тела для клинического анализа с использованием ионизирующих излучений
						ПК(У)-3.138	Знает физические и химические методы производства радиоактивных изотопов и получения меченых соединений для фармакологии, применяя наработанные радиоактивные изотопы
		ПК(У)-4	Способен управлять качеством физических и технических аспектов в подразделениях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии в соответствии с оснащением, требованиями нормативной документации и кадровым обеспечением медицинской организации	И.ПК(У)-4.1	Обеспечивает контроль качества физических и технических аспектов лучевой терапии и диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, руководствуясь нормативной документацией и принимая во внимание материальное и кадровое обеспечение медицинской организации	ПК(У)-4.1В5	Владеть навыками работы с нормативными документами, стандартами, рекомендациями в области системы менеджмента качества производства радиофармацевтических препаратов
						ПК(У)-4.1У5	Уметь применять требования, прописанные в нормативных документах, стандартах, рекомендациях в области системы менеджмента качества производства радиофармацевтических препаратов
						ПК(У)-4.135	Знать основные требования обеспечения системы менеджмента качества, производства радиофармацевтических препаратов, нормативных документов, стандартов, рекомендаций
		ПК(У)-6	Способен применять знания естественнонаучных дисциплин, фундаментальных законов в области ядерной физики и технологий, клинических и радиационно-гигиенических основ в области ядерной медицины в объеме, достаточном для самостоятельного проведения научных исследований в области медицинской физики с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	И.ПК(У)-6.3	Демонстрирует знание основных свойств и характеристик атомных ядер, понимание основных закономерностей ядерных превращений и прогнозирует возможные каналы ядерных реакций	И.ПК(У)-6.3В2	Владеть навыками расчетов параметров ядерных реакций, методами анализа образующихся нуклидов в результате ядерных реакций с последующей интерпретацией результатов измерения
						И.ПК(У)-6.3У2	Уметь определять пути ядерных реакций, их механизмы взаимодействия, последующий распад на основании радиоактивных рядов
						И.ПК(У)-6.332	Знает фундаментальные физические понятия атомной и ядерной физики, строение атомного ядра и его устойчивость, виды и закономерности радиоактивных распадов, теорию ядерных реакций
		ПК(У)-8	Способен принимать участие в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии,	И.ПК(У)-8.1	Участствует в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии, лучевой диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	ПК(У)-8.1В5	Владеет навыками работы и поиска нормативной документации, по специальному оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с применением ионизирующего излучения
						ПК(У)-8.1У5	Умеет сравнивать, анализировать и интерпретировать требования нормативной документацией, по специальному

			радиационной безопасности				оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с применением ионизирующего излучения
						ПК(У)-8.135	Знает основные требования нормативной документацией, по специальному оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с применением ионизирующего излучения

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Применять знания общих законов, теорий и методов для анализа свойств изотопов, а также о возможности получения и применения радионуклидов в ядерной медицине.	И.УК(У)-1.1	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.УК(У)-1.2	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза	Семинар, экзамен

			меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	
РД3	Разрабатывать, планировать определять цели проекта с учетом базовых и альтернативных вариантов его реализации.	И.УК(У)-2.1	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, экзамен
РД4	Аргументированно излагать свою позицию относительно своих полученных экспериментальных и теоретических результатов, базируясь на общих законах физики и химии.	И.УК(У)-4.2	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для	Семинар, экзамен

			фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	
РД5	Применять знания по иностранному языку для информационного поиска новых технологий получения радиоизотопов и препаратов на их основе, представлять свои научные результаты на общественных научных мероприятиях в виде презентаций и устных докладов.	И.УК(У)-4.3	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, экзамен
РД6	Составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов и выполнять научные исследования по получению радиоизотопов и радиофармпрепаратов на их основе.	И.ОПК(У)-1.1	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля	Семинар, коллоквиум, экзамен

			качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	
РД7	Оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.	И.ОПК(У)-3.1	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД8	Владеть знаниями и навыками получения, выделения, разделения и концентрирования требуемых радиоактивных изотопов с последующим синтезом меченых органических и неорганических соединений для фармакологии	И.ПК(У)-3.1	Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен

			медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	
РД9	Владеть знаниями и навыками обеспечения контроля системы менеджмента качества, при производстве радиоактивных изотопов и радиофармакологических препаратов.	И.ПК(У)-4.1	Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД10	Владеть знаниями и навыками расчетов в области атомной и ядерной физики, строения атомного ядра и его устойчивости, виды и закономерности радиоактивных распадов, теории ядерных реакций	И.ПК(У)-6.3	Раздел 1. Введение в прикладную радиохимию и радиационную фармакологию Раздел 2. Технологии получения радиоактивных изотопов на ядерных реакторах Раздел 3. Технологии получения радиоактивных изотопов на циклотронных ускорителях Раздел 4. Технологии синтеза меченных неорганических и органических соединений для фармакологии Раздел 5. Методы контроля качества радиоактивных фармакологических препаратов Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД11	Владеть знаниями и опытом анализа, сравнения, и поиска требований нормативной документации по специальному оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с применением ионизирующего излучения.	И.ПК(У)-8.1	Раздел 6. Производство радиоактивных фармакологических препаратов и медицинских изделий с соблюдением нормативной документации	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Семинар	Вопросы к тесту: 1. Установка, содержащая совокупность кольцевых детекторных сборок в штативном устройстве для регистрации аннигиляционного излучения – это: А. ОФЭКТ-сканер В. «горячая камера» С. ПЭТ-сканер 2. Удельная активность радионуклида в источнике– это: А. отношение активности радионуклида в источнике ионизирующего излучения к объему источника В. отношение активности радионуклида в источнике ионизирующего излучения к его общей массе С. общая активность радионуклида в источнике ионизирующего излучения 3. Радиофармпрепарат – это: А. лекарственное соединение, меченное радионуклидом, предназначенное и разрешенное для введения в организм человека с диагностической или (и) лечебной целью. В. медицинский прибор, разрешенный для медицинского применения, предназначенный для получения лекарственного средства С. изотонический раствор натрия хлорида 4. Радиофармпрепарат – это: А. лекарственное соединение, меченное радионуклидом, предназначенное и разрешенное для введения в организм человека с диагностической или (и) лечебной целью. В. медицинский прибор, разрешенный для медицинского применения, предназначенный для получения лекарственного средства С. изотонический раствор натрия хлорида 5. Извлечение вещества из раствора или сухой смеси с помощью растворителя, практически не смешивающегося с исходной смесью это –: А. Изотопный обмен В. Экстракция С. Хроматография 6. Объемная активность радионуклида в источнике– это: А. отношение активности радионуклида в источнике ионизирующего излучения к объему источника В. отношение активности радионуклида в источнике ионизирующего излучения к его общей

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		массе С. общая активность радионуклида в источнике ионизирующего излучения 7. Нуклиды, имеющие одинаковый массовый номер и атомный номер, но отличающиеся энергетическим состоянием их ядер это –: А. Изомеры В. Нуклоны С. Изотопы 8. Резонансный циклический ускоритель тяжёлых частиц, работающий при постоянном во времени магнитном поле и при постоянной частоте ускоряющего высокочастотного электрического поля это –: А. Синхротрон В. Циклотрон С. Бетатрон 9. Радионуклидная чистота это –: А. отношение активности основного радионуклида к общей активности препарата, выраженное в процентах В. отношение активности радионуклида, который присутствует в препарате в заявленной химической форме основного вещества, к общей активности радионуклида в этом препарате, выраженное в процентах. С. примеси посторонних химических соединений и элементов, источниками которых являются исходные вещества и реактивы, а также побочные продукты неполно или параллельно протекающих реакций 10. Радионуклидный генератор – это: А. промышленный прибор для накопления энергии и ее дальнейшего снятия, с целью ее дальнейшего использования В. прибор для химического выделения радионуклида, образующегося вследствие радиоактивного распада другого радионуклида С. прибор, предназначенный для измерения активности радионуклидного источника ионизирующего излучения, в том числе радиофармпрепарата Пример ситуационной задачи: С целью выпуска в гражданский оборот произведена серия короткоживущего радиофармпрепарата в производственном отделе с соблюдением всех требований, предъявляемых к данному производству. Какой вид анализа контроля качества допускается провести уже после его отгрузки в

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		медучреждение? Кто подписывает разрешение на выпуск партии радиофармпрепарата в гражданский оборот? Кто несет ответственность за выпуск препарата в гражданский оборот?
2.	Реферат	Темы реферата: 1. Возможные последствия облучения людей. Нормы радиационной безопасности 2. Генераторы радионуклидов для ПЭТ-диагностики и радиофармпрепараты на их основе. Условия производства в конкретном регионе. Обзор мирового рынка генераторов. 3. Диагностика и обработка данных: ПЭТ или ПЭТ/КТ сканер. Рабочая станция врача. 4. Дозиметр Фрике (определение мощности дозы излучения ферросульфатным методом). 5. Методы количественного анализа соединений технеция. 6. Методы контроля качества радиоактивных препаратов. 7. Молекулярные перегруппировки и синтез соединений, меченных C-14 8. Оборудование для центров ПЭТ/КТ диагностики, устройства и принципы работы. Артефакты изображений в ПЭТ 9. Оснащение радиохимической лаборатории 10. Перспективы развития радионуклидной диагностики в России? 11. Получение радиоизотопных генераторов на среднепоточных реакторах 12. Получение радиофармакологических препаратов на ускорителях отличных от циклотрона 13. Расчет защиты для ослабления мощности дозы не выше III транспортной категории для радиоизотопного генератора W-188/Re-188 с получаемой активностью не более 2 Ки на третий день получения. 14. Системы мониторингирования радиационной безопасности 15. Сложности создания альфа-радиоактивных фармакологических препаратов 16. Устройства для дистанционной работы, защитное экранирование и контейнеры при проведении работ с радиоактивными изотопами.
3.	Коллоквиум	Пример билета для коллоквиума: Вопросы: 1. В чем заключается различие между радиохимической чистотой и радионуклидной чистотой препарата? 2. В чем заключается Специфичность производства радиоактивных изотопов на ускорителях. 3. Опишите процесс производства меченных неорганических и органических соединений. Приведите примеры. 4. Перечислите методы разделения изотопов. Опишите подробно два любых метода из перечисленных. 5. Перечислите основные требования к помещениям и оборудованию по GMP

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Перечислите основные ядерные реакции получения изотопов на реакторе/циклотроне Ситуационная задача Пациенту внутривенно вводят радиофармакологический препарат хлорида таллия, меченный изотопом Tl-199 с общей активностью 4 мКи для оценки кровоснабжения миокарда методом однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Оцените величину активности радионуклида в организме при проведении измерений через 1 и 12 часов после введения, если период его полураспада $T_{1/2}=7,4$ часа.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Какие типы генераторов ^{99m}Tc вам известны? Опишите принцип действия радиоизотопных генераторов? 2. Опишите основные принципы работы ускорителей и ядерных реакторов. Приведите примеры получения радиоизотопов на реакторе/циклотроне. Можно ли получать изотопы на циклотроне производимые на реакторе? 3. Опишите этапы контроля качества радиоактивных изотопов. 4. Опишите эффект Сцилларда-Чалмерса, приведите примеры. Опишите два метода разделения изотопов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
1.	Семинар	Для текущей оценки качества усвоения теоретического материала и результатов практической деятельности во время проведения семинаров студенту предлагается выполнить 1 тест и решить 1 ситуационную задачу. Тест включает 10 вопросов с одним правильным ответом; выполнение теста оценивается в 2,5 балла. Ситуационная задача описывает действие факторов, влияющих на производство и содержит вопросы для обоснования решения; решение задачи оценивается в 2,5 балла. Максимальное количество баллов за семинар – 5 баллов.	
		Критерии оценки выполнения теста:	
		100 %	9-10 правильных ответов на 10 вопросов.
		70 %	7-8 правильных ответов на 10 вопросов.
		50 %	5-6 правильных ответов на 10 вопросов.
		0 %	Менее 5 правильных ответов на 10 вопросов.
		Критерии оценки решения ситуационной задачи:	
		100 %	Демонстрируется умение свободно выполнять задание, обосновывать решение, давать комплексную оценку предложенной ситуации;
		70 %	Демонстрируется умение выполнять задания с незначительными затруднениями, самостоятельно формулировать решение;
		55 %	Демонстрируются допущение погрешностей при выполнении задания и формулировке ответа, но необходимые знания для их устранения;
0%	Демонстрируются допущение принципиальных ошибок при выполнении задания в отсутствие необходимых знаний для их устранения, неспособность сформулировать ответ.		
2.	Реферат	Подготовка реферата проводится по одной из 16 предложенных тем о производстве радионуклидов для ядерной медицины в целом. Студенты работают в группах по 3 человека. Оценивается оформление презентации, содержание доклада, умение работать в группе, находить, анализировать и обобщать информацию, формулировать цели и заключение, отвечать на поставленные вопросы. Время доклада – 15 мин.	
		Максимальное количество баллов за реферат – 15 баллов (для каждого студента).	
		100 %	Соблюдены основные требования: сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, тема раскрыта полностью, выдержано время доклада, оформлена презентация, даны правильные ответы на вопросы.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																	
		70 %	Основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты: имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержано время доклада, имеются упущения в оформлении презентации, на вопросы даны неполные ответы.																
		55 %	Имеются существенные отступления от основных требований: тема освещена частично, допущены фактические ошибки в изложении материала и при ответе. на вопросы, отсутствует презентация																
		0%	Тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.																
3.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в конце изучения дисциплины в устной форме. Студенту выдается билет, в котором содержится 6 вопросов – по 1 вопросу из каждого раздела дисциплины для проверки знаний, полученных во время лекций и семинаров, и 1 ситуационная задача. На подготовку отводится 30 минут. В соответствии с полнотой и правильностью данных ответов определяется оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 3 балла. Решение 1 ситуационной задачи – 2 балла. Максимальное количество баллов за коллоквиум – 20 баллов. Критерии оценки ответа на вопросы: <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>55 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> Критерии оценки решения ситуационной задачи: <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется умение свободно выполнять задание, обосновывать решение, давать комплексную оценку предложенной ситуации;</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется умение выполнять задания с незначительными затруднениями, самостоятельно формулировать решение;</td></tr><tr><td>55 %</td><td>Демонстрируются допущение погрешностей при выполнении задания и формулировке ответа, но необходимые знания для их устранения;</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируются допущение принципиальных ошибок при выполнении задания в отсутствие необходимых знания для их устранения, неспособность сформулировать ответ.</td></tr></table>		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.	70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.	55 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.	0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.	100 %	Демонстрируется умение свободно выполнять задание, обосновывать решение, давать комплексную оценку предложенной ситуации;	70 %	Демонстрируется умение выполнять задания с незначительными затруднениями, самостоятельно формулировать решение;	55 %	Демонстрируются допущение погрешностей при выполнении задания и формулировке ответа, но необходимые знания для их устранения;	0%	Демонстрируются допущение принципиальных ошибок при выполнении задания в отсутствие необходимых знания для их устранения, неспособность сформулировать ответ.
100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.																		
70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.																		
55 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.																		
0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.																		
100 %	Демонстрируется умение свободно выполнять задание, обосновывать решение, давать комплексную оценку предложенной ситуации;																		
70 %	Демонстрируется умение выполнять задания с незначительными затруднениями, самостоятельно формулировать решение;																		
55 %	Демонстрируются допущение погрешностей при выполнении задания и формулировке ответа, но необходимые знания для их устранения;																		
0%	Демонстрируются допущение принципиальных ошибок при выполнении задания в отсутствие необходимых знания для их устранения, неспособность сформулировать ответ.																		

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
4.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационный билет состоит из 4-х теоретических вопросов. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент, составляет 20 баллов. Минимальный проходной балл для прохождения экзамена – 16 баллов. Оценивание ответа на вопрос экзаменационного билета проводится в соответствии со следующими критериями:																			
		<table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>5</td><td>Демонстрирует полное понимание проблемы.</td></tr><tr><td>4</td><td>Демонстрирует значительное понимание проблемы.</td></tr><tr><td>3</td><td>Демонстрирует частичное понимание проблемы.</td></tr><tr><td>2</td><td>Демонстрирует небольшое понимание проблемы.</td></tr><tr><td>1</td><td>Демонстрирует непонимание проблемы.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>		Балл	Параметры оценивания	5	Демонстрирует полное понимание проблемы.	4	Демонстрирует значительное понимание проблемы.	3	Демонстрирует частичное понимание проблемы.	2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы.	1	Демонстрирует непонимание проблемы.	0	Нет ответа.				
		Балл	Параметры оценивания																		
		5	Демонстрирует полное понимание проблемы.																		
		4	Демонстрирует значительное понимание проблемы.																		
		3	Демонстрирует частичное понимание проблемы.																		
		2	Демонстрирует небольшое понимание проблемы.																		
		1	Демонстрирует непонимание проблемы.																		
		0	Нет ответа.																		
		Оценивание результатов выполнения студентами заданий экзамена происходит в соответствии со шкалой:																			
<table><tr><td>% выполнения заданий экзамена</td><td>Экзамен, балл</td><td>Соответствие традиционной оценке</td><td>Определение оценки</td></tr><tr><td>90%÷100%</td><td>18 ÷ 20</td><td>«Отлично»</td><td>Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному</td></tr><tr><td>70% - 89%</td><td>14 ÷ 17</td><td>«Хорошо»</td><td>Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>55% - 69%</td><td>11 ÷ 13</td><td>«Удовл.»</td><td>Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>0% - 54%</td><td>0 ÷ 10</td><td>«Неудовл.»</td><td>Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям</td></tr></table>		% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки	90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки																		
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному																		
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов																		
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов																		
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям																		