

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

РАДИОХИМИЯ. ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ И РАДИОФАРМПРЕПАРАТОВ 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		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		В.В. Верхотурова
Преподаватель		А.Г. Наймушин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Радиохимия. Применение радионуклидов и радиофармпрепаратов 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
Радиохимия. Применение радионуклидов и радиофармпрепаратов 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)-3.1В1	Владеет методами дозиметрии и радиометрии для оценки уровней радиационно опасных факторов среды, радиоактивности веществ и материалов
						ПК(У)-3.1В5	Владеет навыками применять методы производства радионуклидов и РФП в профессиональной деятельности
						ПК(У)-3.1У1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
						ПК(У)-3.1У5	Умеет сравнивать методы производства радионуклидов и РФП по физико-химическим процессам
						ПК(У)-3.131	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений
						ПК(У)-3.133	Знает основные виды медицинской

							визуализации с использованием ионизирующих излучений
						ПК(У)-3.136	Знает физические и химические методы производства радионуклидов и РФП
		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)-4.1В3	Владеет опытом интерпретации, сравнения и анализа требований российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области контроля и обеспечения качества РФП
						ПК(У)-4.1У3	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать требования российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области контроля и обеспечения качества РФП
						ПК(У)-4.133	Знает основные принципы обеспечения качества РФП, российские и международные нормативные документы, стандарты и рекомендации в данной области
		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 объёме, 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)-6.3В1	Владеет навыками проведения оценочных и инженерных расчетов параметров ядерных реакций, методами анализа ядерных превращений веществ вследствие их распадов, опытом интерпретации полученных результатов
						И.ПК(У)-6.3У1	Умеет прогнозировать ядерные превращения на основе радиоактивных рядов, интерпретировать характеристики и параметры ядер в соответствие с основными моделями ядер
						И.ПК(У)-6.331	Знает основные понятия, определения ядерной физики, теорию строения ядер и их характеристики, виды и закономерности радиоактивных распадов, механизмы протекания ядерных реакций и их типы
		ПК(У)-8	Способен принимать участие в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности	И.ПК(У)-8.1	Участвует в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии, лучевой диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	ПК(У)-8.1В1	Владеет опытом сравнения, анализа и интерпретации основных требований нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности, сравнения и подбора оборудования по заданным параметрам
						ПК(У)-8.1У1	Умеет сравнивать, анализировать и интерпретировать основные требования

							нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности, сравнивать и подбирать оборудование для оснащения по заданным параметрам
						ПК(У)-8.131	Знает основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности

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. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств 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. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов	Семинар, экзамен

			Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	
РД3	Уметь разрабатывать, планировать определять цели проекта с учетом базовых и альтернативных вариантов его реализации.	И.УК(У)-2.1	Раздел 1. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	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. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	Семинар, экзамен
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. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов	Семинар, экзамен

			Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	
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. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	Семинар, коллоквиум, экзамен
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. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД8	Владеть знаниями и навыками получения и разделения радионуклидов в зависимости от их ядерно-физических и химических свойств, а также навыками синтеза РФЛП в профессиональной деятельности.	И.ПК(У)-3.1	Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен

			получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	
РД9	Владеть знаниями и навыками процесса обеспечения и применения контроля качества при производстве радионуклидов и радиопрепаратов медицинского назначения.	И.ПК(У)-4.1	Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД10	Владеть знаниями основных понятий, определений ядерной физики, теории строения ядер и их характеристик, о видах и закономерностях радиоактивных распадов, механизмах протекания ядерных реакций и уметь применять данные знания при проведении теоретических и практических исследований.	И.ПК(У)-6.3	Раздел 1. Общее введение в радиохимию и радиофармацевтику Раздел 2. Технологии получения реакторных радионуклидов Раздел 3. Технологии получения циклотронных радионуклидов Раздел 4. Технологии синтеза и получения радиофармпрепаратов Раздел 5. Контроль качества радиофармпрепаратов Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	Семинар, реферат, коллоквиум, экзамен
РД11	Владеть знаниями и опытом сравнения, анализа и интерпретации основных требований нормативной документации российских и международных норм к процессам получения и контроля качества радионуклидов и радиопрепаратов и подбора оборудования по заданным параметрам.	И.ПК(У)-8.1	Раздел 6. Общие подходы к производству лекарственных средств и медицинских изделий с соблюдением нормативной документацией	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 рейтингом-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. 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 массе С. общая активность радионуклида в источнике ионизирующего излучения 2. Апирогенность – это:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		А. стерильность В. отсутствие в инъекционных растворах продуктов метаболизма микроорганизмов С. присутствие в инъекционных растворах продуктов метаболизма микроорганизмов 3. Изотопы – это: А. нуклиды, имеющие одинаковое количество протонов, но различное количество нейтронов. В. нуклиды, имеющие равное количество протонов и нейтронов С. нуклиды, имеющие разное количество протонов, и одинаковое количество нейтронов 4. Установка, содержащая совокупность кольцевых детекторных сборок в штативном устройстве для регистрации аннигиляционного излучения – это: А. ОФЭКТ-сканер В. «горячая камера» С. ПЭТ-сканер 5. 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 6. 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 7. Радиофармпрепарат, свободный от стабильных изотопов того элемента, радиоизотопом которого помечено соединение – это: А. радиофармпрепарат, с носителем В. лекарственный фармпрепарат, не содержащий радиоактивных изотопов С. радиофармпрепарат без носителя Д. активацией всех синтетических процессов в организме 8. Набор для синтеза радиофармпрепарата («холодный набор») это –: А. реагенты, которые должны быть соединены с раствором, содержащим радионуклид

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		В. растворы, содержащие радиоизотоп, которые получают путем прямого облучения в энергетической установке или из радионуклидного генератора С. набор реагентов, предназначенных для проведения контроля качества приготовленных радиофармпрепаратов 9. Валидация – это: А. внутрипроизводственный контроль, выполняемый в ходе технологического процесса с целью проверки соответствия продукции заданным требованиям В. проведение контроля качества лекарственных препаратов, с целью подтверждения их соответствия нормативным требованиям С. документированное подтверждение соответствия оборудования, условий производства, технологического процесса синтеза действующим регламентам и (или) требованиям нормативной документации. 10. 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 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 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. Разработка генератора технеция-99м с активностями от 2 до 50 ГБк на шестой день получения. Расчет и подбор защиты для ослабления мощности дозы не выше III транспортной категории. Обзор 2. Организация регионального ПЭТ-центра в Западно-Сибирском федеральном округе. РФП для ПЭТ. Нарботка РФП и доставка до удаленного ПЭТ-сканера. 3. Оценка возможности получения терапевтических радионуклидов и радиофармпрепаратов на их основе на ядерном реакторе ИРТ-Т. Обзор мирового рынка терапевтических РФП.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Организация лаборатории радионуклидной диагностики в онкологическом и кардиологическом центрах. 5. Методы контроля качества радиофармпрепаратов при их производстве и подбор необходимого оборудования. 6. Диагностика нейроэндокринных опухолей в онкологии и методы получения радифармпрепаратов для их обнаружения. Обзор мирового рынка. 7. Генераторы радионуклидов для ПЭТ-диагностики и радиофармпрепараты на их основе. Условия производства в конкретном регионе. Обзор мирового рынка генераторов. 8. Обзор мирового рынка генераторов технеция-99м, конструкции и используемое сырье. 9. Радиофармпрепараты и радиоисточники на основе изотопов йода для ядерной медицины. Обзор мирового производства. Предложения по внедрению технологий в конкретном регионе. 10. Организация отдела контроля качества РФП в лаборатории радионуклидных методов исследования по ГОСТ Р-57298-2016. Методы контроля. 11. Создание централизованной радиофармацевтической аптеки с учетом транспортной логистики и потребностей медучреждений на примере г. Томска. 12. Оценка возможности получения радионуклидов и радиофармпрепаратов на их основе на циклотроне Р-7М. 13. Способы и методы производства «холодных» наборов для радионуклидной диагностики и терапии. Обзор мирового и российского производства. Классификация по целям применения. Сравнительная характеристика состава и метода приготовления готового РФП. 14. Наружные методы лучевой терапии. 15. Внутренние методы лучевой терапии. 16. Терапия радиоактивным кобальтом. Методы получения. Основные производители. Использование кобальта для терапии в России и на территории Таможенного Союза.
3.	Коллоквиум	Пример билета для коллоквиума: Вопросы: 1. Перечислите основные требования, предъявляемые к радиофармпрепаратам (РН) диагностического назначения. Каким требованиям должны отвечать терапевтические РН? 2. Какие ядерные процессы и технологии используются для наработки ^{99}Mo? В чем состоят их преимущества и недостатки? 3. Проведите классификацию РН по способам получения. Какие преимущества и за счет чего обеспечивает циклотронный способ получения РН перед реакторным способом? Приведите общую схему циклотронного получения РФП. 4. Какие методы микробиологического контроля используются при производстве РФП для

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		внутривенного введения? 5. Область действия Правил надлежащей производственной практики. На что Правила распространяются, а на что нет. 6. Что такое хелатор? Для чего он применяется. Приведите примеры. Ситуационная задача: При проведении оценки кровоснабжения миокарда методом однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) пациенту внутривенно вводят радиофармпрепарат «Таллия хлорид, ^{199}Tl», содержащий радионуклид таллий-199 с общей активностью 150 МБк. Оцените величину активности радионуклида в организме при проведении измерений через 0,5 и 24 часа после введения, если период его полураспада $T_{1/2}=7,4$ часа.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Какие основные стадии включают технологические процессы получения циклотронных РФП? 2. Приведите перечень радиометрических измерений, выполняемых при проведении контроля качества РФЛП. Какая аппаратура для этого используется? В чем состоит отличие понятий «радиохимическая чистота» и «радиохимическая примесь»? 3. Какие типы генераторов технеция-99м вам известны? На чем основан принцип их действия? 4. Перечислите основные требования GMP к помещениям для производства лекарственных средств.

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:			
		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:			
		% 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		