

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

« 35 » 06 2020 г.

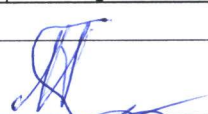
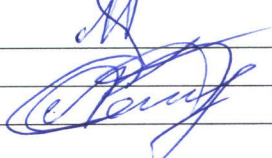
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 года
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Тип практики	Научно-исследовательская работа в семестре		
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	1,2	семестры	1,2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	13 2/5/6		
Продолжительность недель / академических часов	54/468		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч			
Самостоятельная работа, ч	468		
ИТОГО, ч	468		

Вид промежуточной аттестации

Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ ИЯТШ
--------------	------------------------------	-----------

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

	А.Г. Горюнов
	В.В. Верхотурова
	А.О. Семенов

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
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)-1.1В1	Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций
				УК(У)-1.1В2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий
				УК(У)-1.1В3	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций
				УК(У)-1.1У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
				УК(У)-1.1У3	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает методы системного и критического анализа
				УК(У)-1.1З2	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
				УК(У)-1.1З3	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)-1.2З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
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	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,	УК(У)-4.3В1	Владеет полученными знаниями по иностранному языку на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
				УК(У)-4.3У1	Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			выбирая подходящий формат		материалы, связанные с направлением подготовки
				УК(У)-4.331	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в международной среде
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1	Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	УК(У)-6.1B1	Владеет технологиями и навыками планирования и управления своей профессиональной деятельностью и её совершенствования
				УК(У)-6.1У1	Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования профессиональной деятельности
				УК(У)-6.131	Знает особенности планирования самостоятельной деятельности в решении профессиональных задач
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)-1.1B1	Владеет систематическими знаниями по направлению будущей профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.1B2	Владеет углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме
				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)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы, руководствуясь современными методами исследования	ОПК(У)-2.1B1	Владеет навыками применения современных методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
				ОПК(У)-2.131	Знает современные методы проведения исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
		И.ОПК(У)-2.2	Успешно применяет современные методы планирования и оценки эффективности лучевой терапии	ОПК(У)-2.2B1	Владеет навыками выбора и планирования лучевой терапии на основе результатов исследований, полученных с помощью современных методов
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет использовать современные методы в планировании и оценке эффективности лучевой терапии
				ОПК(У)-2.231	Знает возможности современных физических, медицинских, клеточных, молекулярно-биологических и молекулярно-генетических технологий для планирования и оценки эффективности лучевой терапии
ОПК(У)-3	Способен	И.ОПК	Оформляет результаты	ОПК(У)-	Владеет навыками оформления

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	(У)-3.1	научно-исследовательской деятельности с применением систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	3.1B1	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)-1		И.ПК(У)-1.1	Ведет медицинскую и техническую документацию, относящуюся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, в том числе в форме электронного документа	ПК(У)-1.1B1	Владеет опытом интерпретации, оформления, разработки документов подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления лучевых карт, предписаний к проведению лучевой терапии, регламенты подразделений, отчеты о проверках
				ПК(У)-1.1B2	Владеет опытом интерпретации и анализа международных рекомендаций в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.1B3	Владеет опытом интерпретации, оформления, разработки документов, касающиеся медицинской деонтологии для подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления лучевых карт, предписаний к проведению лучевой терапии, регламенты подразделений, отчеты о проверках
				ПК(У)-1.1B4	Владеет опытом интерпретации и анализа международных рекомендаций в области оформления медицинской и технической документации (касательно медицинской деонтологии), относящейся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.1B5	Владеет опытом интерпретации, оформления, разработки документов подразделений, обеспечивающих качество лучевой терапии, интервенционной

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, включая основы оформления протоколов и нормативных документов, регламентов подразделений, отчеты о проверках для обеспечения качества процедур
				ПК(У)-1.1B6	Владеет опытом интерпретации и анализа международных рекомендаций в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к обеспечению качества клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.1Y1	Умеет читать, интерпретировать, оформлять, разрабатывать документы подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления лучевых карт, предписаний к проведению лучевой терапии, регламенты подразделений, отчеты о проверках
				ПК(У)-1.1Y2	Умеет читать, интерпретировать и анализировать международные рекомендации в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.1Y3	Умеет читать, интерпретировать, оформлять, разрабатывать документы, касающиеся медицинской деонтологии для подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления лучевых карт, предписаний к проведению лучевой терапии, регламенты подразделений, отчеты о проверках
				ПК(У)-1.1Y4	Умеет читать, интерпретировать и анализировать международные рекомендации в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к клинической деятельности (касающиеся медицинской деонтологии) в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.1Y5	Умеет читать, интерпретировать, оформлять, разрабатывать документы подразделений, обеспечивающих качество лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, включая основы оформления протоколов и нормативных документов,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					регламентов подразделений, отчеты о проверках для обеспечения качества процедур
				ПК(У)-1.1У6	Умеет читать, интерпретировать и анализировать международные рекомендации в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к обеспечению качества клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.131	Знает основы документооборота подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления лучевых карт, предписаний к проведению лучевой терапии, регламенты подразделений
				ПК(У)-1.132	Знает основы международных рекомендаций в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.133	Знает основы документооборота, касающиеся медицинской деонтологии для подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления лучевых карт, предписаний к проведению лучевой терапии, регламенты подразделений
				ПК(У)-1.134	Знает основы международных рекомендаций в области оформления медицинской и технической документации (касающиеся медицинской деонтологии), относящейся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-1.135	Знает основы документооборота подразделений, обеспечивающих качество лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, включая основы оформления протоколов и нормативных документов, регламентов подразделений, отчеты о проверках для обеспечения качества процедур
				ПК(У)-1.136	Знает основы международных рекомендаций в области оформления медицинской и технической документации, относящейся к обеспечению качества клинической деятельности в области лучевой терапии,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
		И.ПК(У)-1.2	Ведет техническую документацию, относящуюся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для проведения лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа, участвует в обеспечении внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности	ПК(У)-1.2B1	Владеет опытом интерпретации, оформления, разработки документов подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления протоколов проверок качества работы аппаратов и дозиметрического оборудования
				ПК(У)-1.2B2	Владеет опытом интерпретации и анализа международных рекомендаций в области оформления технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для проведения лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа
				ПК(У)-1.2B3	Владеет опытом интерпретации и анализа международных рекомендаций в области оформления технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для обеспечения качества лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа
				ПК(У)-1.2У1	Умеет читать, интерпретировать, оформлять, разрабатывать документы подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию, радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления протоколов проверок качества работы аппаратов и дозиметрического оборудования
				ПК(У)-1.2У2	Умеет читать, интерпретировать и анализировать международные рекомендации в области оформления технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для проведения лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа
				ПК(У)-1.2У3	Умеет читать, интерпретировать и анализировать международные рекомендации в области оформления технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для обеспечения качества лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа
				ПК(У)-1.231	Знает основы документооборота подразделений, осуществляющих лучевую терапию, интервенционную радиологию,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					радионуклидную диагностику и терапию, включая основы оформления протоколов проверок качества работы аппаратов и дозиметрического оборудования
				ПК(У)-1.232	Знает основы международных рекомендаций в области оформления технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для проведения лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа
				ПК(У)-1.233	Знает основы международных рекомендаций в области оформления технической документации, относящейся к физико-техническим параметрам оборудования и программного обеспечения, используемого для обеспечения качества лучевой терапии и диагностики, в том числе в форме электронного документа
ПК(У)-2	Способен обеспечивать радиационную безопасность персонала, населения и окружающей среды, осуществлять радиационный контроль уровней облучения пациентов, персонала, населения и окружающей среды	И.ПК(У)-2.1	Обеспечивает радиационную безопасность при медицинском облучении пациентов, профессиональном облучении персонала, возможного радиационного воздействия на население и окружающую среду, при медицинском использовании источников неионизирующих излучений	ПК(У)-2.1B1	Владет навыками выбора необходимых средств измерения для проведения индивидуального дозиметрического контроля и радиационного мониторинга окружающей среды
				ПК(У)-2.1B2	Владет инженерными методами расчета защиты от ионизирующих излучений разного вида, средствами для создания математических моделей переноса излучений
				ПК(У)-2.1B3	Владет навыками определения источников возникновения аварийных ситуаций
				ПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачей, оформлять результаты измерения в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов.
				ПК(У)-2.1У2	Умеет рассчитывать защиту от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения, оценивать радиационную обстановку, моделировать перенос излучений
				ПК(У)-2.1У3	Умеет разрабатывать мероприятия по аварийному планированию и реагированию
				ПК(У)-2.131	Знает методы и средства дозиметрии и радиометрии, правила оформления результатов измерений в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов.
				ПК(У)-2.132	Знает нормы радиационной безопасности, методы расчета защиты от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения
				ПК(У)-2.133	Знает примеры типичных радиационных аварийных ситуаций
		И.ПК(У)-2.2	Осуществляет радиационный контроль уровней облучения пациентов, персонала, населения и окружающей	ПК(У)-2.2B1	Владет инженерными методами расчета защиты от ионизирующих излучений разного вида, средствами для создания математических моделей переноса

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			среды в соответствии с действующей нормативной документацией		излучений
				ПК(У)-2.2У1	Умеет рассчитывать защиту от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения, оценивать радиационную обстановку, моделировать перенос излучений
				ПК(У)-2.231	Знает нормы радиационной безопасности, методы расчета защиты от заряженных частиц, от гамма- и нейтронного излучения
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)-3.1В2	Владеет опытом визуализации внутренней структуры объектов с помощью лучевой диагностики
				ПК(У)-3.1В3	Владеет опытом сравнения и анализа принципов работы, преимуществ и недостатков, определения основных составных частей и узлов аппаратов и комплексов лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, оборудования для дозиметрического контроля
				ПК(У)-3.1В4	Владеет опытом сравнения и анализа принципов работы, преимуществ и недостатков, определения основных составных частей и узлов рентгеновских аппаратов, компьютерных томографов, МР-томографов и аппаратов для радионуклидной диагностики
				ПК(У)-3.1В5	Владеет навыками применять методы производства радионуклидов и РФП в профессиональной деятельности
				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)-3.1У1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и радиационный мониторинг окружающей среды
				ПК(У)-3.1У2	Умеет рассчитывать основные характеристики получаемых изображений в лучевой диагностике
				ПК(У)-3.1У3	Умеет сравнивать и анализировать принципы работы, преимущества и недостатки, определять основные составные части и узлы аппаратов и комплексов лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, оборудования для дозиметрического контроля
				ПК(У)-3.1У4	Умеет сравнивать и анализировать принципы работы, преимущества и недостатки, определять основные составные части и узлы рентгеновских аппаратов,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					компьютерных томографов, МР-томографов и аппаратов для радионуклидной диагностики
				ПК(У)-3.1У5	Умеет сравнивать методы производства радионуклидов и РФП по физико-химическим процессам
				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)-3.131	Знает физические основы дозиметрии ионизирующего излучения, дозовые величины и единицы их измерения, характеристики полей ионизирующих излучений
				ПК(У)-3.132	Знает основы формирования изображения в медицинской визуализации
				ПК(У)-3.133	Знает основные виды медицинской визуализации с использованием ионизирующих излучений
				ПК(У)-3.134	Знает физико-технические основы и принципы работы аппаратов и комплексов лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, оборудования для дозиметрического контроля
				ПК(У)-3.135	Знает физико-технические основы и принципы работы узлов рентгеновских аппаратов, компьютерных томографов, МР-томографов и аппаратов для радионуклидной диагностики аппаратов и комплексов лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной
				ПК(У)-3.136	Знает физические и химические методы производства радионуклидов и РФП
				ПК(У)-3.137	Знает фундаментальные основы ионизирующего излучения и методы его измерения, системные и внесистемные величины и единицы их измерения
				ПК(У)-3.138	Знает основные виды создания визуальных представлений внутренних структур тела для клинического анализа с использованием ионизирующих излучений
				ПК(У)-3.139	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,	И.ПК(У)-4.1	Обеспечивает контроль качества физических и технических аспектов лучевой терапии и диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом интерпретации, сравнения и анализа требований российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области обеспечения качества физических и технических аспектов лучевой терапии, интервенционной

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии в соответствии с оснащением, требованиями нормативной документации и кадровым обеспечением медицинской организации		диагностики и терапии, руководствуясь нормативной документацией и принимая во внимание материальное и кадровое обеспечение медицинской организации		радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-4.1В2	Владеет опытом интерпретации, сравнения и анализа требований российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области обеспечения качества физических и технических аспектов лучевой диагностики и радионуклидной диагностики
				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)-4.1В4	Владеет опытом интерпретации, сравнения и анализа требований российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области обеспечения качества физических и технических аспектов радиоизотопной диагностики
				ПК(У)-4.1В5	Владеть навыками работы с нормативными документами, стандартами, рекомендациями в области системы менеджмента качества производства радиофармацевтических препаратов
				ПК(У)-4.1У1	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать требования российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области обеспечения качества физических и технических аспектов лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-4.1У2	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать требования российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области обеспечения качества физических и технических аспектов лучевой диагностики и радионуклидной диагностики
				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)-4.1У4	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать требования российских и международных нормативных документов, стандартов и рекомендаций в области обеспечения качества физических и технических аспектов радиоизотопной диагностики
				ПК(У)-4.1У5	Уметь применять требования, прописанные в нормативных документах, стандартах,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					рекомендациях в области системы менеджмента качества производства радиофармацевтических препаратов
				ПК(У)-4.131	Знает основные принципы обеспечения качества физических и технических аспектов лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, российские и международные нормативные документы, стандарты и рекомендации в данной области
				ПК(У)-4.132	Знает основные принципы обеспечения качества физических и технических аспектов лучевой диагностики и радионуклидной диагностики, российские и международные нормативные документы, стандарты и рекомендации в данной области
				ПК(У)-4.133	Знает основные принципы обеспечения качества РФП, российские и международные нормативные документы, стандарты и рекомендации в данной области
				ПК(У)-4.134	Знает основные принципы обеспечения качества физических и технических аспектов радиоизотопной диагностики, российские и международные нормативные документы, стандарты и рекомендации в данной области
				ПК(У)-4.135	Знать основные требования обеспечения системы менеджмента качества, производства радиофармацевтических препаратов, нормативных документов, стандартов, рекомендаций
ПК(У)-5	Способен проводить и организовывать дозиметрическое планирование, клиническую дозиметрию, процедуры гарантии качества для лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	И.ПК(У)-5.1	Проводит и организует дозиметрическое планирование, клиническую дозиметрию, процедуры гарантии качества для лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	ПК(У)-5.1B1	Владеет опытом расчета физических характеристик полей ионизирующего излучения, ожидаемых радиобиологических эффектов в области лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1B2	Владеет опытом проведения клинической дозиметрии аппаратов и излучающих установок в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1B3	Владеет опытом использования специального программного обеспечения для проведения дозиметрического планирования по заданным условиям и анализа достижения поставленных задач в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1B4	Владеет опытом проведения процедур гарантии качества с использованием различного оборудования, программных

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					продуктов по заданным условиям и анализа достижения поставленных задач в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1B5	Владеет опытом выбора и применения методов лучевой терапии и планирования дозы облучения на основе радиобиологических данных
				ПК(У)-5.1B6	Владеет опытом работы с рентгеновской трубкой и управления режимами ее работы для получения диагностических снимков заданного качества
				ПК(У)-5.1B7	Владеет опытом расчета физических характеристик полей ионизирующего излучения, ожидаемых радиобиологических эффектов при обеспечении качества лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1B8	Владеет опытом использования специального программного обеспечения по обеспечению качества дозиметрического планирования по заданным условиям и анализа достижения поставленных задач в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1У1	Умеет проводить расчеты физических характеристик полей ионизирующего излучения, ожидаемых радиобиологических эффектов в области лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1У2	Умеет сравнивать, интерпретировать и анализировать требования российских и международных стандартов и рекомендаций в области клинической дозиметрии, эксплуатировать оборудование для проведения клинической дозиметрии в соответствии с требованиями нормативных документов в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1У3	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать требования российских и международных рекомендаций для дозиметрического планирования, планирования и расчета внутреннего и внешнего облучения в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1У4	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					требования российских и международных рекомендаций для проведения процедур по гарантии качества в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1У5	Умеет применять методы лучевой терапии и планирование доз облучения на основе радиобиологических данных
				ПК(У)-5.1У6	Умеет обращаться с рентгеновской трубкой, настраивать параметры в соответствие с поставленными задачами диагностики
				ПК(У)-5.1У7	Умеет проводить расчеты физических характеристик полей ионизирующего излучения, ожидаемых радиобиологических эффектов при обеспечении качества лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.1У8	Умеет интерпретировать, сравнивать и анализировать требования российских и международных рекомендаций для обеспечения качества дозиметрического планирования, планирования и расчета внутреннего и внешнего облучения в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.131	Знает физические и радиобиологические основы лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.132	Знает физические основы клинической дозиметрии, принципы действия основных приборов и аппаратов, используемых в клинической дозиметрии, требования российских и международных стандартов и рекомендаций в области клинической дозиметрии в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.133	Знает физические и радиобиологические основы, основные алгоритмы и принципы проведения дозиметрического планирования, планирования и расчета внутреннего и внешнего облучения в соответствии с российскими и международными рекомендациями в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.134	Знает физические основы, основные алгоритмы и принципы проведения процедур гарантии качества облучения в соответствии

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					с российскими и международными рекомендациями, основные типы оборудования в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.135	Знает основы функционирования клеток опухоли и здоровых тканей, методов лучевой терапии и планирования дозы облучения на основе радиобиологических данных
				ПК(У)-5.136	Знает основные виды рентгеновских излучателей, используемых в медицинской визуализации, и их параметры, влияющие на качество получаемых изображений
				ПК(У)-5.137	Знает физические и радиобиологические основы для обеспечения качества лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-5.138	Знает физические и радиобиологические основы, основные алгоритмы и принципы обеспечения качества дозиметрического планирования, планирования и расчета внутреннего и внешнего облучения в соответствии с российскими и международными рекомендациями в областях лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
		И.ПК(У)-5.2	Описывает процессы и понимает физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом, материалами, тканями человека и объектами окружающей среды	ПК(У)-5.2B1	Владеет опытом использования математического анализа и моделирования, теоретического исследования процессов взаимодействия потоков ионизирующего излучения с веществом
				ПК(У)-5.2У1	Умеет проводить расчеты взаимодействия ионизирующего излучения с различными материалами и веществами
				ПК(У)-5.231	Знает основные способы взаимодействия нейтронного излучения, потоков гамма-квантов, легких и тяжелых заряженных частиц с веществом
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	И.ПК(У)-6.1	Использует знания анатомии и физиологии человека для оценки функциональной активности органов и систем организма человека и изучения природы и механизмов развития патологических процессов.	И.ПК(У)-6.1B1	Владеет методами оценки функциональной активности органов и систем организма человека
				И.ПК(У)-6.1B2	Владеет опытом использования программного обеспечения для визуального представления различных анатомических структур
				И.ПК(У)-6.1B3	Владеет навыками работы работать с оборудованием для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений
				И.ПК(У)-6.1У1	Умеет применять знания о структуре и закономерностях функционирования организма в профессиональной деятельности
				И.ПК(У)-	Умеет применять знания о

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	области медицинской физики с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта			6.1У2	физических характеристиках и возможностях лучевых методов исследования для определения различных анатомических структур
				И.ПК(У)-6.1У3	Умеет реализовывать проекты в области медицинской физики и ядерной медицины, лучевой терапии и планирования доз
				И.ПК(У)-6.131	Знает анатомию и закономерности функционирования органов и систем организма человека
				И.ПК(У)-6.132	Знает теоретические основы диагностической радиологии
				И.ПК(У)-6.133	Знает лучевую анатомию органов и систем
				И.ПК(У)-6.134	Знает основные характеристики аппаратов лучевой терапии, их составные части, характеристики генерируемых полей ионизирующего излучения
				И.ПК(У)-6.135	Знает подходы реализации проектов в области медицинской физики и ядерной медицины, лучевой терапии и планирования доз облучения
		И.ПК(У)-6.2	Анализирует общие закономерности и особенности изменений физиологических функций организма при патологии для решения фундаментальных и прикладных задач по применению ядерно-физических технологий в медицине	И.ПК(У)-6.2В1	Владеет навыками системного анализа закономерностей функционирования отдельных органов и систем при типовых патологических процессах и патологии отдельных органов и систем
				И.ПК(У)-6.2В2	Владеет принципами обоснования алгоритмов и интерпретации результатов клинико-экспериментальных исследований при патологии опухолевой и неопухолевой природы
				И.ПК(У)-6.2В3	Владеет опытом использования основ естественно-научных, фундаментальных и клинических дисциплин при самостоятельном проведении научных исследований в области лучевой диагностики и ядерной медицины, применяя высокотехнологичное оборудование и информационные технологии
				И.ПК(У)-6.2В4	Владеет опытом использования основ естественно-научных, фундаментальных и клинических дисциплин при самостоятельном проведении научных исследований в области применения методов радиоизотопной диагностики, используя высокотехнологичное оборудование и информационные технологии
				И.ПК(У)-6.2У1	Умеет анализировать результаты клинических исследований и экспериментального моделирования при изучении патологических реакций, процессов, состояний и болезней (в том числе онкологических), и правильно понимать их значение, возможности, ограничения и перспективы
				И.ПК(У)-6.2У2	Умеет делать мотивированное заключение о причинах, условиях, механизмах патогенеза и саногенеза при конкретных формах патологии

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				И.ПК(У)-6.2У3	Умеет применять знания в области естественно-научных, фундаментальных и клинических дисциплин для самостоятельного проведения научных исследований в области лучевой диагностики и ядерной медицины, применяя высокотехнологичное оборудование и информационные технологии
				И.ПК(У)-6.2У4	Умеет применять знания в области естественно-научных, фундаментальных и клинических дисциплин для самостоятельного проведения научных исследований в области применения методов радиоизотопной диагностики, используя высокотехнологичное оборудование и информационные технологии
				И.ПК(У)-6.231	Знает основные понятия общей нозологии, роль причин, условий и реактивности организма в возникновении и развитии патологических реакций, типовых патологических процессов и патологических состояний, их проявления и значение для организма при различных заболеваниях
				И.ПК(У)-6.232	Знает этиологию, патогенез, проявления и исходы типовых форм патологии органов и систем, принципы ее диагностики, этиотропной и патогенетической терапии
				И.ПК(У)-6.233	Знает основы естественно-научных фундаментальных и клинических дисциплин для самостоятельного проведения научных исследований в области лучевой диагностики и ядерной медицины, применяя высокотехнологичное оборудование и информационные технологии
				И.ПК(У)-6.234	Знает основы естественно-научных фундаментальных и клинических дисциплин для самостоятельного проведения научных исследований в области применения методов радиоизотопной диагностики, используя высокотехнологичное оборудование и информационные технологии
		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)-6.3В2	Владеть навыками расчетов параметров ядерных реакций, методами анализа образующихся нуклидов в результате ядерных реакций с последующей интерпретацией результатов измерения
				И.ПК(У)-6.3У1	Умеет прогнозировать ядерные превращения на основе радиоактивных рядов,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					интерпретировать характеристики и параметры ядер в соответствие с основными моделями ядер
				И.ПК(У)-6.3У2	Уметь определять пути ядерных реакций, их механизмы взаимодействия, последующий распад на основании радиоактивных рядов
				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
				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
		И.ПК(У)-6.4	Применяет 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	ПК(У)-6.4В1	Владеет навыками использования аппарата теории вероятности и математической статистики для моделирования различных явлений
				ПК(У)-6.4У1	Умеет применять полученные знания для моделирования реальных экспериментов
				ПК(У)-6.431	Знает теорию вероятности и основы математической статистики для решения задач моделирования различных процессов
ПК(У)-7	Способен разрабатывать справочники, таблицы и программное обеспечение с данными для клинического использования при дозиметрическом планировании лучевой терапии, радионуклидной диагностики и терапии	И.ПК(У)-7.1	Разрабатывает обобщенные справочники и таблицы, разрабатывает программные коды для автоматического расчета и анализа данных в областях лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии	ПК(У)-7.1В1	Владеет опытом анализа, интерпретации, структурирования, составления программных кодов для анализа данных, полученных из разных источников, в областях лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-7.1В2	Владеет опытом анализа, интерпретации, структурирования, составления программных кодов для анализа данных, полученных из разных источников для обеспечения качества лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-7.1У1	Умеет анализировать, интерпретировать, структурировать и представлять данные в областях дозиметрического планирования лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, полученные из различных источников, включая публикации в рецензируемых журналах, составлять на основе этих данных обобщенные справочники и таблицы, а также разрабатывать программные коды для автоматического расчета и анализа данных
				ПК(У)-	Умеет анализировать,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				7.1У2	интерпретировать, структурировать и представлять данные при обеспечении качества дозиметрического планирования лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии, полученные из различных источников, включая публикации в рецензируемых журналах, составлять на основе этих данных обобщенные справочники и таблицы, а также разрабатывать программные коды для автоматического расчета и анализа данных
				ПК(У)-7.131	Знает основы представления и структурирования информации в областях лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-7.132	Знает основы представления и структурирования информации (касающиеся медицинской деонтологии) в областях лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-7.133	Знает основы представления и структурирования информации при обеспечении качества лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии
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	Участует 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)-8.1В2	Имеет опыт сравнения, анализа и интерпретации основных требований нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой диагностики, радионуклидной диагностики, сравнения и подбора оборудования по заданным параметрам
				ПК(У)-8.1В3	Владеет опытом сравнения, анализа и интерпретации основных требований нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений, обеспечивающих качество лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности, сравнения и подбора оборудования по заданным параметрам
				ПК(У)-	Имеет опыт сравнения, анализа и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				8.1B4	интерпретации основных требований нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений радиоизотопной диагностики, сравнения и подбора оборудования по заданным параметрам
				ПК(У)-8.1B5	Владеет навыками работы и поиска нормативной документации, по специальному оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с применением ионизирующего излучения
				ПК(У)-8.1B6	Владеет опытом сравнения, анализа и интерпретации основных требований нормативной документации к обеспечению радиационной безопасности подразделений лучевой терапии, лучевой диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)-8.1Y1	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)-8.1Y2	Умеет сравнивать, анализировать и интерпретировать основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой диагностики и радионуклидной диагностики, сравнивать и подбирать оборудование для оснащения по заданным параметрам
				ПК(У)-8.1Y3	Умеет сравнивать, анализировать и интерпретировать основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений обеспечивающих качество лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности, сравнивать и подбирать оборудование для оснащения по заданным параметрам
				ПК(У)-8.1Y4	Умеет сравнивать, анализировать и интерпретировать основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					радиоизотопной диагностики, сравнивать и подбирать оборудование для оснащения по заданным параметрам
				ПК(У)-8.1У5	Умеет сравнивать, анализировать и интерпретировать требования нормативной документацией, по специальному оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с применением ионизирующего излучения
				ПК(У)-8.1У6	Умеет разрабатывать документы по обеспечению радиационной безопасности подразделений лучевой терапии, лучевой диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				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
				ПК(У)-8.132	Знает основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой диагностики и радионуклидной диагностики
				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
				ПК(У)-8.132	Знает основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений лучевой диагностики и радионуклидной диагностики
				ПК(У)-8.133	Знает основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений, обеспечивающих качество лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии, радиационной безопасности
				ПК(У)-8.134	Знает основные требования нормативной документации и российских и международных рекомендаций к оснащению подразделений радиоизотопной диагностики
				ПК(У)-8.135	Знает основные требования нормативной документацией, по специальному оборудованию лабораторий для лечения и диагностики патологий с

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					применением ионизирующего излучения
				ПК(У)-8.136	Знает нормативные документы в области обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа в семестре.

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики: стационарная.

Места проведения практики: структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП 1	Применять глубокие, математические, естественнонаучные и профессиональные знания для теоретических и экспериментальных исследований в области использования ядерной энергии.	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.4
РП 2	Способность определять, формулировать и решать междисциплинарные инженерные задачи в ядерной области с использованием профессиональных знаний и современных методов исследования.	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.4 И.ПК(У)-7.1
РП 3	Планировать и проводить аналитические, имитационные, математические и экспериментальные исследования в сложных и неопределённых условиях с использованием современных технологий, а также критически оценивать полученные результаты.	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1

		И.ПК(У)-5.2 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.4 И.ПК(У)-7.1
РП 4	Использовать основные и специальные подходы, навыки и методы для идентификации, анализа и решения технических проблем в ядерной науке и технике.	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-6.2 И.ПК(У)-7.1 И.УК(У)-8.1
РП 5	Готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов производства новых материалов, приборов, установок и систем.	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1
РП 6	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	И.УК(У)-4.2 И.УК(У)-4.3 И.УК(У)-6.1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Анализ проблемы и выбор направления исследования: – проведение аналитического обзора информационных источников; – исследование объекта НИРМ; – проведение патентных исследований; – выбор направления исследований, в том числе: • разработка возможных направлений исследований; • разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований; • сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований; • обоснование выбора оптимального варианта направления исследований; • формулирование целей, задач, объекта и предмета исследований; – подведение итогов выполнения этапа НИРМ; – разработка промежуточного отчета и его защита.	РП-1 РП-2 РП-3
2	<i>Теоретические исследования:</i> – исследование объекта и предмета НИРМ; – разработка и анализ теории функционирования объекта НИРМ; – разработка моделей исследуемого объекта; – преобразование моделей с целью достижения заданных характеристик; – разработка научной документации; – подведение итогов выполнения этапа НИРМ; – разработка промежуточного отчета и его защита. <i>Экспериментальные исследования:</i> – подготовка модельного эксперимента (выбор средств, планирование и пр.);	РП 1 РП 2 РП 3 РП 4 РП 5 РП 6

	– проведение экспериментов с процессами (изучение функционирования объекта); – исследование технических, функциональных и т.п. характеристик объекта, предусмотренных требованиями задания; – проведение дополнительных исследований; – обработка результатов экспериментов; – подведение итогов выполнения этапа НИРМ; – разработка промежуточного отчета и его защита.	
3	Обобщение и оценка результатов исследований: – сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов теоретических и экспериментальных исследований; – оценка эффективности полученных результатов; – разработка рекомендаций по использованию результатов; – разработка заключительного отчета и его защита.	РП 3 РП-4 РП-6

Возможные формы научно-исследовательской работы в семестре:

- *выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы;*
- *участие в научных семинарах (по тематике исследования) и научной обеспечивающего подразделения;*
- *выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в университете, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;*
- *подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей;*
- *подготовка и защита междисциплинарного курсового проекта по направлению проводимых научных исследований;*
- *участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ;*
- *подготовка и защита магистерской диссертации.*

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Amestoy, William. Review of Medical Dosimetry / William Amestoy. - Cham : Springer International Publishing, - 2015. — 867 p.— Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-13626-4> (дата обращения: 20.09.2020).
– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

2. An Introduction to Medical Physics / by editor Muhammad Maqbool. – Cham: Springer International Publishing, 2017. – 416 p. – Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-61540-0> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Beyzadeoglu M. Basic Radiation Oncology / M. Beyzadeoglu, G. Ozyigit, C. Ebruli. – Berlin: Springer-Verlag Heidelberg, 2010. – 575 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-11666-7> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Brachytherapy. Techniques and Evidences / by editors Y.Yoshioka, J. Itami, M. Oguchi, T. Nakano. - Singapore: Springer, 2019. – 304 p. — Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-13-0490-3> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Burbridge, B. Undergraduate Diagnostic Imaging Fundamentals / B. Burbridge, E. Mah. – Montreal : University of Saskatchewan, 2017. - 743 p. - Текст: электронный // Open Textbook Library. – URL:
6. [Hamidreza Mahboobi](#). Evidence- Based Medicine for Medical / [Hamidreza Mahboobi](#), Sharma Akshay, Khorgoei Tahereh, Keramat Allah Jahanshahi [and etc.] //Australasian Medical Journal. - 2010. – № 3. – P. 190-193. - URL: https://www.researchgate.net/publication/43655583_Evidence-Based_Medicine_for_Medical_Students (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. - Текст : электронный.
7. Hendee, W. R., Ritenour, E. R. Medical Imaging Physics / W. R. Hendee, E. R. Ritenour. - Fourth Edition. - New York: Wiley Liss, 2002. - 512 p. - Текст: электронный // Wiley Online Library. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/0471221155> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
8. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/undergraduate-diagnostic-imaging-fundamentals> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
9. Joiner, M. Basic Clinical Radiobiology / M. Joiner, A. van der Kogel. - 4th edn. - London: Edward Arnold, – 2009. – 375 p. - Текст: электронный – URL: <https://phyusdb.files.wordpress.com/2013/03/basic-clinical-radiobiology.pdf> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: свободный из сети интернет.
10. Podgorsak, Ervin B. Radiation Physics for Medical Physicists / Ervin B. Podgorsak. – Cham : Springer International Publishing, - 2016. — 906 p. — Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-25382-4> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
11. Saha, Gopal B. Basics of PET Imaging: Physics, Chemistry, and Regulations / Gopal B. Saha. – New York: Springer Science+Business Media, Inc., 2005. - 219 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/b138655> (дата обращения: 20.09.2020). Режим доступа: по подписке.
12. Saha, Gopal B. Physics and Radiobiology of Nuclear Medicine / Gopal B. Saha. – 4th edn. - New York: Springer Science+Business Media, Inc., 2013. - 219 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-4012-3> (дата обращения: 20.09.2020). Режим доступа: по подписке.
13. Stereotactic Body Radiation Therapy / by editor Yasushi Nagata. — Tokyo: Springer, - 2015. – 254 p. — Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-54883-6> (дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
14. ГОСТ 7.32-2017. СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправкой) : дата введения 2018-07-01. - Текст : электронный // ИСС «Кодекс» : [сайт]. - URL : <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> (дата обращения: (11.03.2019)). - Режим доступа : по подписке.

15. СТП ТПУ 1.5.01-2006. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : дата введения 2006-01-30. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2009/m12.pdf> (дата обращения 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Cerrito, L. Radiation and Detectors: Introduction to the Physics of Radiation and Detection Devices / Lucio Cerrito. — Cham: Springer International Publishing, 2017. — 210 p. — Текст: электронный // SpringerLink. — URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-53181-6> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Diagnostic Radiology Physics : a handbook for students and teachers / by editors D. R. Dance, S. Christofides, A. D. A. Maidment [et.al.]. — Vienna : International Atomic Energy Agency, 2014. — Текст: электронный // IAEA. — URL: <https://iaea.org/publications/8841/diagnostic-radiology-physics> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-поисковые системы, базы данных и журналы, доступные в онлайн-режиме пользования в Internet

1. Scopus [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.scopus.com/> из корпоративной сети университета. — Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
2. Web of Science [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com> из корпоративной сети университета. — Загл. с экрана. (ведущая поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
3. IEEE Xplore Digital library [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ieeexplore.ieee.org> из корпоративной сети университета. — Загл. с экрана. (поисковая система по поиску информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку по теме электроники и автоматики, программированию).
4. Google Scholar [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://scholar.google.com>, свободный. — Загл. с экрана. (поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку).
5. РИБК [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ribk.net>, свободный. — Загл. с экрана. (портал "Российского информационно-библиотечного консорциума" предоставляет возможность расширенного поиска библиографических данных и полнотекстовых ресурсов в электронных каталогах пяти крупнейших библиотек России: Всероссийской государственной библиотеке иностранной литературы им. М.И. Рудомино, Научной библиотеке МГУ им. Ломоносова, Парламентской библиотеке, Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке).
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.cir.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. — Загл. с экрана. (включает нормативные документы федерального уровня, научные издания МГУ,

аналитические издания (журнал "Эксперт"), доклады, публикации и статистические массивы исследовательских центров и др.).

7. SCIRUS [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.scirus.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система, нацеленная на поиск исключительно научной информации, позволяет находить информацию в научных журналах, персональных страницах ученых, университетов и исследовательских центров. Доступ к полным текстам статей из журналов возможен только для подписчиков).
8. ScienceResearch.com [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.scienceresearch.com>, свободный. – Загл. с экрана. (поисковая система предоставляет возможность одновременного поиска в научных журналах крупнейших издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor and Francis и др. А также в открытых базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News. Поиск в журналах возможен по 12 отдельным предметным рубрикам. Полные тексты статей из журналов доступны только для подписчиков).
9. NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный. – Загл. с экрана. (справочная книга Института Стандартов и Технологии США содержит термохимические, спектральные данные, потенциалы ионизации, сродство к электрону и пр. для свыше 10000 органических и неорганических соединений).
10. American Chemical Society (ACS) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.pubs.acs.org/>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (полные тексты журналов издательства Американского химического общества (The Journal of Organic Chemistry, Journal of the American Chemical Society, Organic Letters, Chemical Reviews, Bioconjugate Chemistry, Biochemistry и др.) с 1996 г. по настоящее время).
11. ScienceDirect [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к 108 журналам по химии с 2002 г. по настоящее время, издаваемых компанией Elsevier Science и рядом других престижных научных издательств, позволяет проводить поиск в ведущих научных библиографических базах данных (около 30 миллионов записей)).
12. Электронные реферативные журналы ВИНТИ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/cgi-bin/viniti/zgate?Init+viniti.xml,viniti.xsl+rus>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (информационные сообщения о научных документах по естественным и техническим наукам, в базе данных представлено содержание выпусков РЖ, выписываемых библиотекой в электронном виде с 2005 года).
13. SPRINGER [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.springerlink.com/home/main/mpx>, <http://www.springerlink.de/reference-works>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступны около 470 журналов и книги издательства, включая 34 полнотекстовые энциклопедии).
14. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://elibrary.ru>, доступ по общеуниверситетской сети. – Загл. с экрана. (доступ к полным текстам периодических изданий по всем направлениям научных дисциплин).
15. WORLD SCIENTIFIC Publ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.worldscinet.com>, свободный. – Загл. с экрана. (коллекции журналов по нескольким тематикам, в том числе по химии).
16. SCIENCE [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>, свободный. – Загл. с экрана.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Far Manager;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Notepad++;
11. ownCloud Desktop Client;
12. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
13. WinDjView;
14. XnView Classic;
15. Zoom Zoom;
16. ГНИВЦ Декларация 2019;
17. Amazon Corretto JRE 8;
18. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
19. Notepad++

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 042Б	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба подкатная - 2 шт.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 5 шт. Комплект газоаналитического оборудования (масс-спектрометр "Техмас", персональный компьютер INTEL ATOM D 410) - 1 шт.; Программно-аппаратный масс-спектрометрический комплекс - 1 шт.

	2, 239	
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 313	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Проектор - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634067, Томская область, г. Томск, Кузовлевский тракт, 48, строен. 2, ИРТ	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Промышленный компьютер Группа К - 3 шт.; Универсальный сканирующий спектрофотометр СПЕКС ССП 715-1 - 1 шт.; Анализатор вольтамперометрический TA-Lab - 1 шт.; Рентгеновский дифрактометр XRD-7000S - 1 шт.; Цифровой комплекс позитронной спектроскопии - 1 шт.; Калибратор активности радионуклидов на базе дозкалибратора ATOMLAB 500+ - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Nuclear Science and Technology», специализация «Nuclear medicine (Ядерная медицина)» по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Старший преподаватель ОЯТЦ ИЯТШ	Семенов А.О.

Программа одобрена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «25» июня 2020 г. № 28-д).

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ
на правах кафедры, д.т.н, профессор



/Горюнов А.Г./