

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТШ

 Долматов О.Ю.

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ПЛАНИРОВАНИЕ ЛУЧЕВОЙ 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		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	48	
	ВСЕГО	112	
Самостоятельная работа, ч		104	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

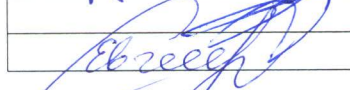
Вид промежуточной аттестации

Зачет, диф.зачет

Обеспечивающее подразделение

ОЯТЦ ИЯТШ

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

	А.Г. Горюнов
	В.В. Верхотурова
	Е.С. Сухих

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		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)-1.1В3	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного 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)-1.2У1	Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
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)-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 (английском) 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
				УК(У)-4.2З1	Знает особенности профессионального этикета западной и отечественной культур
		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 иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
				УК(У)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), 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)-6.1В1	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					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
ПК(У)-1	Способен вести медицинскую и техническую документацию, относящуюся к медико-физическим аспектам лучевой терапии интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					технической документации, относящейся к клинической деятельности в области лучевой терапии, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии
				ПК(У)- 1.1У1	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)- 1.1У2	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)- 1.131	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
		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)- 1.2В2	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)- 1.2У2	Умеет читать, интерпретировать и анализировать международные рекомендации в области

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					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)- 1.232	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)-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)-5.1В1	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)-5.1В3	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)-5.1У1	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)-5.1У3	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)-5.131	Знает физические и радиобиологические основы лучевой терапии, диагностики,

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					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)-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)-7.1B1	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)-7.1У1	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)-7.131	Знает основы представления и структурирования информации в областях 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	Участвует в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии, лучевой диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	ПК(У)-8.1B1	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					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. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять законы естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера	И.УК(У)-1.1
РД 2	Обобщать знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки	И.УК(У)-1.2
РД 3	Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ	И.УК(У)-2.1
РД 4	Общаться и высказываться на иностранном (английском) языке с учётом требований профессиональной этики, представлять материалы своей работы	И.УК(У)-4.2
РД 5	Воспринимать и представлять результаты своей работы	И.УК(У)-4.3
РД 6	Самостоятельно выполнять поставленные задачи, выделять приоритеты в деятельности	И.УК(У)-6.1
РД 7	Проводить научно-исследовательские работы по направлению своей деятельности	И.ОПК(У)-1.1
РД 8	Оценивать результаты своей профессиональной деятельности и деятельности коллег	И.ОПК(У)-2.1
РД 9	Вести 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	И.ПК(У)-1.1

РД 10	Вести 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	И.ПК(У)-1.2
РД 11	Проводить и организовывать дозиметрическое планирование, клиническую дозиметрию, процедуры гарантии качества для лучевой терапии, диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	И.ПК(У)-5.1
РД 12	Разрабатывать обобщенные справочники и таблицы, разрабатывает программные коды для автоматического расчета и анализа данных в областях лучевой терапии, интервенционной радиологии, радионуклидной диагностики и терапии	И.ПК(У)-7.1
РД 13	Участвовать в проектировании и физико-техническом оснащении подразделений лучевой терапии, лучевой диагностики, интервенционной радиологии и радионуклидной диагностики и терапии	И.ПК(У)-8.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Предлучевая подготовка и радиобиология	РД1–РД13	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	14
Раздел 2. Дозиметрическое планирование	РД1–РД13	Лекции	12
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	18
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Специальная техника для ЛТ. Особенности контроля положения пациента при лечении	РД1–РД13	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Брахитерапия	РД1–РД13	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	14
Раздел 5. Гарантия качества радиотерапевтического и дозиметрического оборудования, индивидуальных планов облучения	РД1–РД13	Лекции	8
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение (Предлучевая подготовка и радиобиология)

Раздел охватывает основные аспекты планирования лечения ЛТ: предлучевая подготовка на основе КТ, МР (УЗИ, ПЭТ)-сканеров, использование иммобилизирующих устройств, предписание курса лучевой терапии (ЛТ) (радиобиологический расчет), дозиметрическое планирование, проведение лечения, обеспечение качества (QA) оборудования для лучевой терапии и индивидуальных планов лечения. Представлены образцы заполнения медицинской и технической документации. В рамках практических занятий студентам демонстрируются основные подходы в иммобилизации пациента и предлучевой подготовки, а также документы по радиобиологическим расчетам, применяемые в ЛТ.

Темы лекционных занятий:

1. Введение. Предлучевая подготовка.
2. Введение. Радиобиология.

Темы практических занятий:

1. Применение радиобиологических моделей в ЛТ. Предлучевая подготовка.

Раздел 2. Дозиметрическое планирование

Раздел посвящен физическим аспектам планирования дозиметрического лечения т. е. алгоритмам для расчета распределения доз в тканеэквивалентной среде (метод карандашного пучка для электронных пучков, методы Монте-Карло) для таких видов ЛТ: конвенциональная ЛТ, конформная ЛТ (3DCRT), электронная ЛТ, современные методы лечения, такие как модулированная по интенсивности лучевая терапия (IMRT \ VMAT) для стереотаксической лучевой терапии и радиохирургии (SBRT / SRS). Правила оценки плана

представлены в соответствии с международными протоколами (ICRU 38, ICRU 50, ICRU 58, ICRU 62, ICRU 71, ICRU 83). Представлены образцы заполнения медицинской и технической документации. В рамках практических занятий студентам демонстрируется процесс создания дозиметрических планов на соответствующем оборудовании в клинической практике (подготовка к лабораторным работам).

Темы лекционных занятий:

- 3-5. Дозиметрическое планирование конвенциональной ЛТ, конформной и электронной ЛТ
- 6-8. Дозиметрическое планирование интенсивно-модулированной ЛТ (IMRT\VMAT)

Темы практических занятий:

- 2-3. Дозиметрическое планирование конвенциональной ЛТ, конформной и электронной ЛТ
- 4-6. Дозиметрическое планирование интенсивно-модулированной ЛТ (IMRT\VMAT)

Названия лабораторных работ:

- 1. Дозиметрическое планирование конвенциональной ЛТ, конформной и электронной ЛТ для области головы и шеи
- 2. Дозиметрическое планирование конвенциональной ЛТ, конформной и электронной ЛТ для торакоабдоминальной области
- 3. Дозиметрическое планирование конвенциональной ЛТ, конформной и электронной ЛТ для области малого таза
- 4. Дозиметрическое планирование интенсивно-модулированной ЛТ (IMRT\VMAT) для области головы и шеи
- 5. Дозиметрическое планирование интенсивно-модулированной ЛТ (IMRT\VMAT) для торакоабдоминальной области
- 6. Дозиметрическое планирование интенсивно-модулированной ЛТ (IMRT\VMAT) для области малого таза

Раздел 3. Специальная техника для ЛТ. Особенности контроля положения пациента при лечении

Этот раздел посвящен использованию специальной техники и подготовке пациентов для лучевой терапии, такой как: полное облучение тела (TBI), стереотаксическая радиотерапия и радиохирurgia (SBRT / SRS), лучевая терапия под визуальным контролем (IGRT) на основе MV и kV, MR-изображений, протонная ЛТ, нейтронная ЛТ, интраоперационная ЛТ (ИОЛТ). Представлены образцы заполнения медицинской и технической документации. В рамках практических занятий студентам демонстрируется процесс создания дозиметрических планов на соответствующем оборудовании в клинической практике (подготовка к лабораторным работам).

Темы лекционных занятий:

- 9. Специальная техника для ЛТ
- 10. Особенности контроля положения пациента при лечении

Темы практических занятий:

- 7. Дозиметрическое планирование стереотаксической ЛТ для тела пациента
- 8. Дозиметрическое планирование стереотаксической радиохирургии

Названия лабораторных работ:

- 7. Дозиметрическое планирование стереотаксической ЛТ для тела пациента
- 8. Дозиметрическое планирование стереотаксической радиохирургии

Раздел 4. Брахитерапия

Этот раздел посвящен фундаментальным понятиям физики и дозиметрии брахитерапии. Лекции охватывают историю и развитие брахитерапии, терминологию, единицы измерения, радиобиологическую основу, текущую клиническую практику и протоколы, рекомендации AAPM Task Group 43 и ESTRO (booklet №10), вопросы регулирования и радиационного контроля, а также современный дизайн оборудования с высокой мощностью дозы. Представлены образцы заполнения медицинской и технической документации. В рамках практических занятий студентам демонстрируется процесс создания дозиметрических планов на соответствующем оборудовании в клинической практике (подготовка к лабораторным работам).

Темы лекционных занятий:

11-13. Брахитерапия

Темы практических занятий:

- 9. Планирование внутривполостной брахитерапии
- 10. Планирование внутритканевой брахитерапии
- 11. Планирование внутривпросветой брахитерапии

Названия лабораторных работ:

- 9. Планирование внутривполостной брахитерапии
- 10. Планирование внутритканевой брахитерапии
- 11. Планирование внутривпросветой брахитерапии

Раздел 5. Гарантия качества радиотерапевтического и дозиметрического оборудования, индивидуальных планов облучения

Этот раздел дает студентам знания о документах, которые используются в области медицинской физики (AAPM task group reports and IAEA documents) для Гарантии Качества (Quality Assurance) радиотерапевтического и дозиметрического оборудования (AAPM task group 142, TRS 430), а также для индивидуальных планов облучения (AAPM task group 119, AAPM task group 228, ESTRO booklet 9). Представлены образцы заполнения медицинской и технической документации. В рамках практических занятий студентам демонстрируется процесс верификации дозиметрических планов на соответствующем оборудовании в клинической практике (подготовка к лабораторным работам).

Темы лекционных занятий:

- 14. Гарантия качества радиотерапевтического оборудования
- 15. Гарантия качества дозиметрического оборудования
- 16. Гарантия качества индивидуальных планов облучения

Темы практических занятий:

- 12-13. Гарантия качества радиотерапевтического оборудования
- 14-15. Гарантия качества дозиметрического оборудования
- 16. Гарантия качества индивидуальных планов облучения

Названия лабораторных работ:

- 12. Гарантия качества радиотерапевтического оборудования
- 13. Гарантия качества дозиметрического оборудования
- 14. Гарантия качества индивидуальных планов облучения

Тематика проектов:

1. Составление технического задания на комплекс оборудования для проведения 3D конформной ЛТ (3DCRT), электронной ЛТ, внутрисполостной брахитерапии (контактная ЛТ), близкофокусной и ортовольной ЛТ.
2. Составление технического задания на комплекс оборудования для проведения ЛТ с модуляцией интенсивности излучения (IMRT\VMAT) под визуальным контролем (IGRT) на основе MV и kV изображений.
3. Составление технического задания на комплекс оборудования для проведения ЛТ с модуляцией интенсивности излучения (IMRT\VMAT) для стереотаксической радиотерапии и радиохирургии под визуальным контролем (IGRT) на основе kV изображений в режиме реального времени.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
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.

Дополнительная литература:

1. Handbook of Image-Guided Brachytherapy / by editor J. Mayadev, Stanley H. Benedict, M. Kamrava. - Cham: Springer, 2017. — 582 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-44827-5> (дата обращения: 20.09.2020).

- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
- 2. Badakhshi, Harun. Image-Guided Stereotactic Radiosurgery / Harun Badakhshi. - Cham: Springer, 2016 — 251 p. - Текст: электронный // SpringerLink. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-39189-2> (дата обращения: 20.09.2020).
– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>.
3. American Association of Physicists in Medicine: <https://www.aapm.org/>
4. European Association of Nuclear Medicine: <http://www.eanm.org/>
5. International Atomic Energy Agency: <https://www.iaea.org/>
6. Коллекция рекомендаций Американской ассоциации медицинских физиков
<https://www.aapm.org/pubs/reports/>
7. Benedict SH, Yenice KM, Followill D. Stereotactic body radiation therapy: The report of AAPM Task Group 101. Med. Phys. 2010; 37 (8): 4078–4101:
<https://aapm.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1118/1.3438081>

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Amazon Corretto JRE 8;
5. Design Science MathType 6.9 Lite;
6. Far Manager;
7. Google Chrome;
8. Notepad++;
9. WinDjView;
10. Cisco Webex Meetings;
11. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных и практических занятий:

№	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, 123	Доска аудиторная настенная - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Оборудование лаборат.стенда для изуч.гамма-гамма корреляций - 1 шт.; Лабораторный комплекс на базе УИМ2-2Д - 1 шт.; Радиометр 20046 - 1 шт.; Лабораторная установка Рентгеновское излучение кристаллических структур (метод Лауэ) - 1 шт.; Оборудование к лабораторному стенду для изучения потока космических м-мезонов - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект

учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 228	учебной мебели на 102 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ	Сухих Евгения Сергеевна

Программа одобрена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «28» июня 2019 г. № 16).

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



/Горюнов А.Г./

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины: – обновлено учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, в том числе ссылки на ЭБС; – обновлён состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.	От 25.06.2020 г. № 28-д
	2. Скорректированы разделы «Цели освоения дисциплины», «Планируемые результаты обучения по дисциплине».	