

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 «Физико-технические основы лучевой терапии»

Направление подготовки	03.04.02
Квалификация выпускника	Магистр
Магистерская программа	Медицинская физика
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Общей и медицинской физики
Кафедра-разработчик рабочей программы	Общей и медицинской физики

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр)
2	108(3)	30	30	0	12	экзамен, 36
Итого	108(3)	30	30	0	12	экзамен, 36

Димитровград
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	11
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	14
7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: сформировать систему компетенций для усвоения теоретических знаний и научных представлений о физическо-технических основах современных методов лучевой терапии различных заболеваний

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомиться с актуальными изменениями в использовании современных источников излучений, применяемых в лучевой терапии и особенностях их взаимодействия с исследуемыми субстанциями организма человека;
- изучить новые методы лучевой терапии, применение которых осуществляется и планируется к применению в современной медицине;
- изучение современных и новейших средств лучевой терапии.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению подготовки.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) / Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	объекты использования источников неионизирующих и ионизирующих излучений	ПК-1.1 Способен планировать и организовывать мероприятия по осуществлению научных исследований в избранной области экспериментальной и (или) теоретической физики с помощью современной приборной базы	З-ПК-1.1 знать свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии У-ПК-1.1 уметь определять цели научной работы и способы их последовательного достижения, грамотно распределять рабочее время на достижение поставленных целей; управлять трудовыми ресурсами и работой персонала в малой научно-исследовательской группе В-ПК-1.1 владеть навыка-	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» Обобщенная трудовая функция D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ

			ми организации эффективной совместной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований; прикладными программами для изучения различных физических процессов в электронных устройствах и биологических объектах	
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный				
Способность применения результатов научных исследований в проектной и инновационной деятельности, анализ исходных данных, разработка новых методов инженерно-технологической деятельности, подготовка и оформление проектной документации	объекты использования источников неионизирующих и ионизирующих излучений	ПК-2 Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	З-ПК-2 знать современные направления исследований в своей профессиональной области У-ПК-2 уметь анализировать и выявлять перспективные направления в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности В-ПК-2 владеть современными методиками и подходами в решении научно-инновационных и инженерно-технологических задач в профессиональной сфере	Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий» Обобщенная трудовая функция В.7. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

знать:

физические основы методов лучевой терапии;
свойства источников ионизирующих излучений, основные методы дозиметрии и клинической дозиметрии
основные принципы, объемы и алгоритмы терапии злокачественных новообразований;
общие принципы терапии злокачественных опухолей;
выбор оптимальных параметров и режимов работы регистрирующей аппаратуры, проведение определенных процедур, указанных в программах качества
воздействие ионизирующих излучений на человека, основные принципы и нормы радиационной безопасности пациентов и персонала, нормативные документы по РБ

уметь:

выбрать оптимальные технические режимы использования различных методов лучевой терапии;
использовать методы получения качественного диагностического изображения
использовать основные законы общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области компьютерной медицинской томографии

владеть:

методиками сбора, статистической обработки и анализа информации;
этикой общения с онкологическими больными и их родственниками;

физическими и биологическими основами, техническим обеспечением различных методов лучевой терапии

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследований, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области медицинской физики

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физико-технические основы лучевой терапии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины (модули) по выбору общепрофессионального модуля учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Дисциплина реализуется кафедрой *общей и медицинской физики* ДИТИ НИЯУ МИФИ.

3.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость Физико-технические основы лучевой терапии составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		2
Контактная работа с преподавателем в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	60	60
– лекции	30	30
– практические занятия	30	30
– лабораторные работы	0	0
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	12	12
Проработка конспекта лекции	3	3
Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	3	3
Составление глоссария	1	1
Подготовка доклада	2	2
Подготовка реферата (или статьи: аналитической, обзорной; научно-исследовательской работы)	3	3
Вид промежуточной аттестации – экзамен	36	36
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	0	0

Таблица 3.2 – Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы							Всего часов	Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки		
1	Физико-технические и биологические основы лучевой терапии	30	30	-	0	-	12	-	72	3-ПК2 У-ПК2 В-ПК2 3-ПК1.1 У-ПК1.1 В-ПК1.1
	экзамен	0	0		0		0		36	
	ИТОГО	30	30	-	0	-	12	-	108	

3.2 Содержание дисциплины

Таблица 3.3 – Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов
1	1	Введение в лучевую терапию. <i>История развития лучевой терапии Основы теоретической и экспериментальной радиологии Биология нормальной и опухолевой клетки Реакции клетки на действие ионизирующих излучений Канцерогенез на уровне клетки. Канцерогенез на уровне органа Биологическое значение радиационно-индуцированной нестабильности генома Современные методы лучевой терапии Принципы и методы лучевой терапии, вопросы клинической дозиметрии, биологические и клинические основы применения.</i>	2
2	1	Радиобиологические основы лучевой терапии <i>Действие ионизирующего излучения на опухоль Факторы, влияющие на радиорезистентность опухолей Реакция опухоли и нормальных тканей на облучение Вариабельность исходной радиочувствительности опухолевых клеток Роль опухолевой гипоксии Методы управления тканевой радиочувствительностью Физические и химические средства радиомодификации Проблемы фракционирования дозы в лучевой терапии Толерантность нормальных тканей при различном фракционировании дозы Использование концепции НСД и ее модификации ВДФ в лучевой терапии Линейно -квадратичная модель Перспективы лучевой терапии, определяемые достижениями радиобиологии</i>	2
3	1	Физические основы лучевой терапии. Элементы радиационной медицинской физики <i>Виды, свойства ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом Источники излучения. Расчет дозы. Дозные поля. Распределение доз в организме человека в зависимости от вида наружного облучения. Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения Физические основы диагностических радиологических методов и методов лучевой терапии.</i>	2
4	1	Технические основы лучевой терапии <i>Виды радиологических процедур: диагностические и терапевтические. Лучевая терапия. Физико-технические и биологические основы лучевой терапии Способы облучения Принципы работы оборудования, используемого в лучевой терапии. Клиническая до-</i>	2

		<i>зиметрия Радиационные величины и единицы Расчет продолжительности процедуры облучения Выбор поглощенной дозы и ее распределение в облучаемом объеме Учет гетерогенности облучаемого объема Формирование дозовых полей</i>	
5	1	<i>Классификация лучевой терапии Классификация по ожидаемому результату Классификация в зависимости от сочетания с другими методами лечения Классификация в зависимости от времени и места лучевого воздействия в структуре лечебных мероприятий Классификация в зависимости от способа лучевого воздействия</i>	2
6	1	<i>Характеристика лучевой терапии в зависимости от метода лучевого воздействия Общая характеристика дистанционных методов облучения Общая характеристика контактных методов облучения</i>	2
7	1	<i>Характеристика лучевой терапии в зависимости от физического вида лучевого воздействия Фотонная лучевая терапия Гамма-терапия Лучевая терапия тормозным излучением высоких энергий (сверхжестким рентгеновским излучением) Корпускулярная лучевая терапия</i>	2
8	1	<i>Методы лучевой терапии злокачественных опухолей и неопухолевых заболеваний Принципы планирования и проведения лучевой терапии. Основные методы получения медицинских диагностических изображений. Анализ изображений, компьютерная обработка медицинских изображений. Цифровые технологии получения изображения. Прямые и не прямые аналоговые технологии. Телерадиология. Манипуляции с лучевыми изображениями (архивирование, вычитание изображений, радиологические измерения). Лучевая анатомия органов и систем человека.</i>	4
9	1	<i>Радиационная техника Открытые и закрытые радиоактивные препараты Установки для дистанционного облучения Ускорители нейтронов Ускорители тяжелых заряженных частиц (протонов) Циклические ускорители (бетатроны) Линейные ускорители Гамма-терапевтические установки</i>	4
10	1	<i>Основы современных методов предлучевой подготовки Регламентация лучевых диагностических исследований Показания и противопоказания к лучевой терапии. Подготовка больного к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии. Лучевая терапия неопухолевых заболеваний</i>	2
11	1	<i>Топометрическая подготовка к лучевому лечению Задачи клинической топометрии Получение изображений для планирования лучевого лечения Определение контура сечения тела Спецификация объема мишени, точность в лучевой терапии Оптимальная схема предлучевой подготовки пациента Основные этапы разработки техники и методов топометрии Современная аппаратура для топометрии</i>	2
12	1	<i>Лучевая терапия опухолей отдельных локализаций Лучевая терапия опухолей органов головы и шеи Лучевая терапия опухолей органов грудной клетки Лучевая терапия опухолей брюшной полости и забрюшинного пространства Лучевая терапия опухолей органов малого таза Лучевая терапия гемобластозов Лучевая терапия опухолей прочих локализация Лучевая терапия неопухолевых заболеваний Лучевые реакции и осложнения</i>	2
13	1	<i>Рентгенотерапия Основы рентгенотерапии Клинико -дозиметрическое планирование Техника и методики облучения Разовые и суммарные очаговые дозы Реакции, осложнения их профилактика, лечение Рентгенотерапия неопухолевых заболеваний</i>	2

Итого:	30
в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий	-

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов
1	1	Лучевая терапия как клиническая и научная дисциплин <i>Лучевая терапия или радиология История развития лучевой терапии Рентгенотерапия Радиотерапия</i>	4
2	1	Физические основы лучевой терапии <i>Виды излучения Передача энергии излучения среде Передача энергии излучения среде Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения Зависимость поглощенной дозы различных видов ионизирующих излучений от глубины проникновения в ткани Радиочувствительность опухолей Особенности лучевой терапии на пучках фотонов и электронов Особенности лучевой терапии на пучках протонов и ионов Особенности лучевой терапии нейтронами</i>	6
3	1	Лучевая терапия опухолевых заболеваний <i>Краткая характеристика опухолевого роста Механизм регрессии опухоли под влиянием облучения Классификация опухолей по радиочувствительности (по Петерсону) Факторы, влияющие на повышение радиотерапевтического интервала Факторы, повышающие радиоустойчивость здоровых тканей</i>	4
4	1	Лучевая терапия неопухолевых заболеваний <i>Лучевая терапия неспецифических воспалительных заболеваний Лучевая терапия дистрофических заболеваний Лучевая терапия аутоиммунных заболеваний Лучевая терапия заболеваний нервной системы Лучевая терапия дерматологических заболеваний Противопоказания для применения лучевой терапии в лечении неопухолевых заболеваний</i>	2
5	1	Лучевые реакции и повреждения <i>Лучевые реакции Лучевые повреждения</i>	2
6	1	Оборудование классической дистанционной лучевой терапии <i>Гамма-установки с радиоактивным источником Медицинские линейные ускорители Томотерапия Гамма-нож Кибернож</i>	4
7	1	Оборудование контактной лучевой терапии <i>Аппараты брахитерапии Аппараты интраоперационной лучевой терапии</i>	4
8	1	Оборудование в адронной терапии <i>Ускорители протонов и легких ионов Оборудование в нейтронной терапии</i>	4
Итого:			30
в том числе в форме практической подготовки			

Таблица 3.5 – Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов
учебным планом не предусмотрены			
Итого:			
в том числе в форме практической подготовки			

Таблица 3.6 – Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1	Проработка конспекта лекции	3
	2	Подготовка к практическому занятию и его последующая доработка	3
	3	Составление глоссария	1
	4	Подготовка доклада	2
	5	Подготовка реферата (или статьи: аналитической, обзорной; научно-исследовательской работы)	3
ИТОГО:			12

4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс (Лк, МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

Информационная лекция.

Проблемная лекция – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

Лекция-визуализация – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введении студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

Лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений*.

3. КОНСУЛЬТАЦИЯ, тьюторство (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ (Пр. зан.) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение новых *фактических знаний и теоретических умений*.

5. СЕМИНАР, коллоквиум (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме,

обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение новых *фактических знаний и теоретических умений*.

Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:

Кейс-метод. Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Тренинг. Специальная систематическая тренировка, обучение по заранее отработанной методике, сконцентрированной на формировании и совершенствовании ограниченного набора конкретных компетенций.

Основные виды образовательных технологий

Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (скажем, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

Кейсовая-технология основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Входной контроль не предусмотрен

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине. Используемые формы контроля и пример типового задания.

Практическая работа

Практическая работа – это задание для студента, которое должно быть выполнено по теме, определенной преподавателем. Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины.

Практическая работа № ____ Физические основы лучевой терапии

Виды излучения Передача энергии излучения среде Передача энергии излучения среде Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения Зависимость поглощенной дозы различных видов ионизирующих излучений от глубины проникновения в ткани Радиочувствительность опухолей Особенности лучевой терапии на пучках фотонов и электронов Особенности лучевой терапии на пучках протонов и ионов Особенности лучевой терапии нейтронами

Задача №1 Вновь создаваемое радиологическое отделение онкологического диспансера необходимо оснастить новым оборудованием. Перечислить аппаратуру для проведения лучевой терапии в радиологическом отделении.

Эталон ответа

1. Для проведения лучевой терапии необходимы:

- а) симулятор, компьютерный томограф и планирующая система для предлучевой топометрии для точного определения границ подлежащей облучению мишени, создания оптимальных программ облучения;
- б) аппарат для дистанционной лучевой терапии, работающий в статическом и подвижном режиме (типа «РОКУС», «АГАТ-С», «АГАТ-Р») для лечения глубоко расположенных опухолей;
- в) аппарат для внутрисполостной лучевой терапии (типа «АГАТ-В»);
- г) аппарат для внутритканевой лучевой терапии (типа «Селектрон», «Гаммамед»); д) линейный ускоритель с энергией 5-15 МэВ, который будет использоваться для лечения поверхностно расположенных опухолей.

Доклады

Доклады используются как метод оценивания уровня сформированности у обучающихся компетенций в процессе освоения дисциплины. Тематика докладов доводится до сведения обучающихся за 2 недели до презентации, предполагает выполнение в мини-группах (по 2 человека) или индивидуально. На презентацию доклада отводится 8-10 мин.

Примерные темы докладов:

Методы лучевой терапии закрытыми источниками.

Брахитерапия

Методы лучевой терапии открытыми источниками
Основы радионуклидной терапии
Программы контроля качества в радиотерапии
Принципы работы и технические характеристики гамма-камер, гаммасчетчиков, коллиматоров
Основные характеристики, фармакодинамика, показания и противопоказания к применению радиофармпрепаратов

Реферат

Реферат является одним из видов текущего контроля и оценки его знаний, умений и навыков, уровня сформированности компетенций при освоении учебного модуля в процессе освоения дисциплины.

Это конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Цель: тематика должна быть актуальной, соответствовать современному уровню и перспективам развития соответствующих областей науки, а по своему содержанию и направленности отвечать задачам подготовки высококвалифицированных специалистов.

Задача: раскрытие темы и определения новизны в указанной области.

Примерный список тем рефератов

Основы ядерной физики, радиобиологии, использования физических и химических средств радиомодификации

Методики планирования и дозиметрических расчетов сеансов радиотерапии

Физико-технические основы радионуклидных исследований

Физико-техническое обеспечение контактной радиотерапии

Принципы предлучевой топометрии

Особенности дозного пространственного распределения пучков фотонов, электронов, протонов, ионов, нейтронов

Меры обеспечения гарантии качества радиотерапии

Принципы и практические навыки компьютерного дозиметрического планирования радиотерапии

Показания и противопоказания к лучевой терапии. Методы и планирование лучевой терапии.

Современные методы лечения пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов

Методы визуализации при проведении радионуклидной и лучевой терапии

Радиационная безопасность при лучевых исследованиях

Физико-технические и биологические основы лучевой терапии

Осложнения при проведении лучевой терапии

Организация радионуклидной терапии в Российской Федерации

Современные методы лечения пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов

Методы визуализации при проведении радионуклидной и лучевой терапии

Организационно-правовые аспекты деятельности отделений радионуклидной терапии

Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена, проводится по графику зачетной недели/экзаменационной сессии.

Экзамен является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций по результатам освоения дисциплины.

Экзамен проводится в следующих вариациях:

в устной форме по билетам

в форме тестирования
в защите выбранной научно-исследовательской работы (реферата)
в представлении научной статьи с презентацией.

Примерный перечень вопросов:

Физические основы лучевой терапии

Биологическое действие ионизирующего излучения

Зависимость поглощенной дозы различных видов ионизирующих излучений от глубины проникновения в ткани

Дозиметрическая оценка поглощения энергии излучения

Предоперационная лучевая терапия

Особенности лучевой терапии нейтронами

Особенности лучевой терапии на пучках протонов и ионов

Особенности лучевой терапии на пучках фотонов и электронов.

Радиотерапевтическая аппаратура, основные характеристики, показания к использованию при различных опухолях

Что относится к понятию радиочувствительности и радиорезистентности

Критерии оценки качества оказания специализированной медицинской помощи в отделениях радионуклидной терапии

Осложнения при проведении лучевой терапии

Примеры билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Дмитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

**Физико-технический факультет
Кафедра общей и медицинской физики**

Специальность (направление) **03.04.02 «Физика»**
профиль **«Медицинская физика»**

Семестр **2**

Дисциплина
**«Физико-технические основы
лучевой терапии»**
Форма обучения **очная**

Билет № 1

1. Физические особенности лучевой терапии
2. Ускорители протонов и легких ионов

Составил: _____
(подпись) (ФИО)

Зав. кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждаю:

«__» _____ 20__ года

«__» _____ 20__ года

Фонд оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 6.1 – Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Климанов В.А.	Физика ядерной медицины. Ч.1: Физический фундамент ядерной медицины, устройство и основные характеристики гамма-камер и коллиматоров у-излучения, однофонная эмиссионная томографии, реконструкция распределений радионуклидов в организме человека, получения радионуклидов.	Москва	НИЯУ МИФИ	2012	15
2	В. Н. Беляев, В. А. Климанов.	Физика ядерной медицины. Ч.2 : Позитронно-эмиссионные сканеры, реконструкция изображений в позитронно-эмиссионной томографии, комбинированные системы ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/ПЭТ, кинетика радиофармпрепаратов, радионуклидная терапия, внутренняя дозиметрия, радиационная безопасность.	Москва	НИЯУ МИФИ	2012	10
3	Завадовская В.Д., Куражов А.П., Пыжова И.Б.	Лучевая терапия: учебное пособие	Томск	СибГМУ	2013	http://elar.ssmu.ru/bitstream/20.500.12701/3158/1/tut_ssmu-2013-4.pdf
4	В. Р. Гитлин [и др.]	Рентгеновское излучение : учебное пособие	Воронеж	ВГУ	2017	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154856
5	Н.В.Денгина, В. В. Родионов	Основы лучевой терапии злокачественных новообразований: учебно-методическое пособие для врачей и студентов	Ульяновск	УлГУ	2013	https://www.ulsu.ru/media/documents/лучевая_терапия.pdf
6	Линденбратей Л.Д., Королук И.П.	Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник.	Москва	Медицина	2000	https://tashpmi.uz/wp-content/uploads/2021/01/1.-medicziinskaya_ra_diologiya_i_rentgenologiya-lindenbraten_koroluk-1-227.pdf
7	Черняев А. П., Лыкова Е. Н., Поподько А. И.	Медицинское оборудование в современной лучевой терапии: Учеб. пособие	Москва	ООП физического факультета МГУ	2019	http://nuclphys.sinp.msu.ru/mpf/Radioterapevt_oborud.pdf
Дополнительная литература						

1	Марусина М.Я., Казначеева А.О.	Современные виды томографии. Учебное пособие	СПб	СПбГУ ИТМО	2006	Режим доступа: https://books.ifmo.ru/file/pdf/118.pdf
2	Торстен Б. Мёллер, Эмиль Райф	Атлас рентгенологических укладок: пер. с англ. / Под ред. Т. Б. Мёллер и др	Москва	Мед. лит	2005	Режим доступа: https://www.cpkmed.ru/materials/E1_Biblio/AktualDoc/rentgenologija/2.pdf
3	Матиас Хофер	Компьютерная томография. Базовое руководство – 2-е издание, переработанное и дополненное	Москва	Мед. лит	2008	Режим доступа: https://studfile.net/preview/1660430/

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Лучевая диагностика – <http://www.medscape.org/radiology>

Портал радиологов – <http://radiomed.ru/>

Российский электронный журнал лучевой диагностики – <http://rejr.ru/>

Российское общество клинической онкологии (RUSSCO) – <http://www.rosoncweb.ru>

<http://www.hematology.ru>

<http://oncology.ru>

<http://www.doktor.ru/onkos>

<http://03.ru/oncology>

http://science.rambler.ru/db/section_page.html?s=111400140&ext_sec=

<http://www.consilium-medicum.com/media/onkology>

<http://www.esmo.ru>

<http://www.lood.ru>

<http://www.niioncologii.ru>

Журнал «Медицинская радиология и радиационная безопасность». <https://medradiol.fmbafmbc.ru/>

Журнал «Медицинская физика». <http://medphys.amphr.ru/>

Газета «Медицинская газета». <http://xn--c1ain0a.xn--p1ai/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Физика. Физико-математические науки <https://og-ti.ru/>

Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Техническая физика <https://journals.ioffe.ru/>

Внутрисосудистое УЗИ (ВСУЗИ) : новые достижения и новые исследования. <http://www.medscape.com/viewarticle/446507>

Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ2 – www.ph4s.ru

Сайт «Элементы большой науки» <http://www.elementy.ru>

Энциклопедия физики и техники <http://www.femto.com.ua/index1.html>

Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника». https://elibrary.ru/title_about.asp?id=66917

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>)

Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).

Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).

Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).

Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).

Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).

Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).

Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).

Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).

Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).

Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).

Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).

Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).

Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).

Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).

Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).

Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).

Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).

Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).

Russian Science Citation Index (RSCI) - Мультидисциплинарная база с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям clarivate.ru

Oxford University Press (полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета) <http://archive.neicon.ru/>

Таблица 6.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru	лучевая терапия, томография компьютерная, рентгеновское излучение, радиационная безопасность
2	Электронная библиотечная система издательства Лань, www.e.lanbook.com .	
3	Фонд электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий Iqlib, www.Iqlib.ru	
4	Образовательная платформа «Юрайт», https://urait.ru/	
5	Электронное периодическое издание «KnigaFund.Ru», http://www.knigafund.ru/books/149292/read	
6	Znanium.com https://znanium.com/	
7	Национальная электронная библиотека http://rusneb.ru/	

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	MS Office (Word, Excel, Power Point)	оформление текста, расчет, создание презентаций
2	https://docs.google.com/ Документы, Таблицы, Формы, Презентации	
3	ONLYOFFICE Desktop Editors - Свободный Офисный Пакет	
4	JPDF Viewer, Foxit Reader	просмотрщик PDF-файлов

Таблица 7.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	правовая	https://www.consultant.ru/

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно нагляд-	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации

	ных пособий и используемого программного обеспечения	образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Компьютерный класс (общей и медицинской физики) № 101 Учебная аудитория для проведения учебных занятий. посадочных мест 9/16, площадь 59,42 кв.м. Технические средства обучения: компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка), проектор, экран. Программное обеспечение: ОС Windows XP, MicrosoftOffice 10	433510, Ульяновская область, г. Дмитровград, ул. Куйбышева, 294

8 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Конституцией Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 – ст. 43 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ ;
- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.02.2021), ст. 5, 71, 79 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ ;
- Федеральным законом от 24.11.1995 №181-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» – Глава III. Ст. 9. ,Ст. 11. Глава IV. Ст. 1 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/ ;
- Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129200/ ;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017 г. https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl_7.5-15_ver_2.2_0.pdf ;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/ ;
- Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/ .

8.1 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут

