

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физики,
д.ф.-м.н., профессор

С.Б. Вениг

2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Лучевая терапия


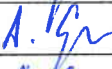
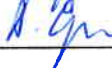
Направление подготовки бакалавриата
03.04.02 Физика

Профиль подготовки бакалавриата
«Медицинская физика»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021 г.

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Скрипаль Ан.В.		5.10.21
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		5.10.21
Заведующий кафедрой	Скрипаль Ан.В.		5.10.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Лучевая терапия» является формирование знаний, умений и навыков методов лечения больных с помощью ионизирующего излучения.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Лучевая терапия» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» и изучается магистрантами очной формы обучения Института физики СГУ, проходящими подготовку по направлению «Физика», профиль подготовки «Медицинская физика», в течение 2-го учебного семестра. Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные магистрантами знания по физике, математике, химии, биологии, квантовой и оптической электронике, компьютерным технологиям в научных исследованиях и подготавливает магистрантов к прохождению в 4 семестре учебной практики и выполнению выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования)	ПК-2.1. Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы. ПК-2.2. Применяет методики проведения теоретических и экспериментальных физических исследований с помощью современной приборной базы, пакетов автоматизированного проектирования.	Знать описание физики процесса в заданной физической системе с учетом методов лечения больных с помощью ионизирующего излучения; Уметь составлять программы и находить варианты решения задач, используя пакеты автоматизированного проектирования Владеть навыками проведения теоретических и экспериментальных физических исследований с помощью современной приборной базы, пакетов автоматизированного проектирования

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лек	Лабораторные	Пр	СРС		
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1.	Введение. История развития лучевой терапии.	2	1-3	2			2	6	Опрос магистрантов
2.	Физические основы лучевой терапии	2	4-6	3			3	6	Опрос магистрантов
3.	Радиобиологические основы лучевой терапии злокачественных опухолей и неопухолевых заболеваний	2	7-9	3			3	6	Опрос магистрантов
4.	Методы лучевой терапии	2	10-12	2			2	6	Опрос магистрантов
5.	Техническое обеспечение лучевой терапии	2	13-14	2			2	6	Опрос магистрантов
6.	Планирование лучевой терапии	2	15-16	2			2	5	Опрос магистрантов
7.	Лучевая терапия заболеваний	2	17-18	2			2	5	Опрос магистрантов, контрольная работа, реферат
	Итого:	2		16			16	40	
	Промежуточная аттестация	2							Экзамен 36 ч
	Общая трудоемкость						108		

	ДИСЦИПЛИНЫ				
--	-------------------	--	--	--	--

Содержание дисциплины

1. Введение. История развития лучевой терапии.
2. Физические основы лучевой терапии.
 - Фотонное и корпускулярное излучение.
 - Явления фотоэффекта, эффекта комптона, процесс образования электронпозитронных пар.
 - Клиническая дозиметрия
 - Доза ионизирующего излучения, поглощенная доза
 - Дозное поле , распределение дозы
3. Радиобиологические основы лучевой терапии злокачественных опухолей и неопухолевых заболеваний
 - Радиопротекторы
 - Относительная биологическая эффективность
 - Фактор вдф (время - доза - фракционирование)
 - Кумулятивный радиационный эффект (крэ)
 - Клеточная выживаемость
 - Радиобиологические основы лучевой терапии неопухолевых заболеваний
4. Методы лучевой терапии
 - Дистанционная γ -терапия;
 - Дистанционная, или глубокая, рентгенотерапия;
 - Терапия тормозным излучением высокой энергии;
 - Терапия быстрыми электронами;
 - Протонная терапия, нейтронная и терапия другими ускоренными частицами;
 - Аппликационный метод облучения;
 - Близкофокусная рентгенотерапия (при лечении злокачественных опухолей кожи).
 - Внутренние методы облучения
5. Техническое обеспечение лучевой терапии
 - Рентгенотерапевтические аппараты
 - Гамма-терапевтические аппараты
 - Ускорители частиц
 - Установки для адронной терапии
 - Аппараты для контактной лучевой терапии
6. Планирование лучевой терапии
 - Предлучевая подготовка
 - Рентгеновский симулятор
 - КТ-симулятор
7. Лучевая терапия заболеваний.
 - Лучевая терапия злокачественных опухолей
 - Лучевая терапия неопухолевых заболеваний
 - Лучевые повреждения

Примерная тематика практических занятий

1. Физические основы лучевой терапии.
2. Радиобиологические основы лучевой терапии злокачественных опухолей и неопухолевых заболеваний
3. Методы лучевой терапии
4. Техническое обеспечение лучевой терапии
5. Планирование лучевой терапии
6. Лучевая терапия заболеваний.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В преподавании дисциплины «Лучевая терапия» используются следующие образовательные технологии:

- Информационно-коммуникационные технологии
- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

В процессе обучения предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: адресация аудитории вопросов и коллективный поиск ответов на них в форме дискуссий, встречи с известными специалистами и экспертами.

Ежегодно студентам рекомендуется посещение и участие в Ежегодной Всероссийской научной школе-семинаре «Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине».

Практическая подготовка при реализации данной дисциплины направлена на формирование практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы в процессе выполнения практических работ, в ходе которых студенты овладевают навыками расчета, составления программ и решения задач по моделированию лазерных автодинных систем.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
- использование индивидуальных графиков обучения
- использование дистанционных образовательных технологий

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная внеаудиторная работа магистрантов по дисциплине проводится в течение всего учебного семестра и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к практическим занятиям, в выполнении заданий преподавателя, работе в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- при подготовке к практическим занятиям тщательно изучать тему предстоящего занятия, задавать уточняющие вопросы преподавателю;
- задания, которые даются преподавателем во время занятий по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время зачета.

Перечень заданий самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям:

- Фотонное и корпускулярное излучение.
- Клиническая дозиметрия
- Доза ионизирующего излучения, поглощенная доза
- Относительная биологическая эффективность
- Кумулятивный радиационный эффект (крэ)
- Клеточная выживаемость
- Дистанционная γ -терапия;
- Дистанционная, или глубокая, рентгенотерапия;
- Терапия тормозным излучением высокой энергии;
- Терапия быстрыми электронами;
- Протонная терапия, нейтронная и терапия другими ускоренными частицами;
- Рентгенотерапевтические аппараты
- Гамма-терапевтические аппараты
- Ускорители частиц
- Установки для адронной терапии
- Аппараты для контактной лучевой терапии
- Рентгеновский симулятор
- КТ-симулятор

При реализации программы дисциплины магистрантам предлагается подготовить реферат.

Примерный перечень предлагаемых тем рефератов:

- Клиническая дозиметрия
- Радиобиологические основы лучевой терапии злокачественных опухолей и неопухолевых заболеваний
- Радиопротекторы
- Радиобиологические основы лучевой терапии неопухолевых заболеваний
- Протонная терапия, нейтронная и терапия другими ускоренными частицами;
- Гамма-терапевтические аппараты
- Ускорители частиц
- Установки для адронной терапии
- Аппараты для контактной лучевой терапии
- Планирование лучевой терапии
- Лучевая терапия злокачественных опухолей
- Лучевая терапия неопухолевых заболеваний
- Лучевые повреждения

Рефераты выполняются под руководством преподавателя и должны содержать элементы литературного обзора по теме, анализа в соответствии с конкретной спецификой выбранной темы. Рефераты следует выполнять в течение всего семестра с периодическим обсуждением результатов с преподавателем.

В ходе освоения дисциплины в часы практических занятий студенты выполняют контрольную работу.

При подготовке к контрольной работе необходимо использовать пройденный материал и соответствующую учебно-методическую литературу.

Контрольная работа.

Вариант А.

1. Виды фотонного излучения.
2. Клиническая дозиметрия
3. .

Вариант Б.

1. Виды корпускулярного излучения.
2. Планирование лучевой терапии.

При выполнении контрольной работы студент должен продемонстрировать знания по основным положениям пройденных тем.

Результаты выполнения контрольной работы учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- Фотонное и корпускулярное излучение.
- Явления фотоэффекта, эффекта комптона, процесс образования электронпозитронных пар.
- Клиническая дозиметрия
- Доза ионизирующего излучения, поглощенная доза
- Дозное поле , распределение дозы
- Радиопротекторы
- Относительная биологическая эффективность
- Фактор вдф (время - доза - фракционирование)
- Кумулятивный радиационный эффект (крэ)
- Клеточная выживаемость
- Радиобиологические основы лучевой терапии неопухолевых заболеваний
- Дистанционная γ -терапия;
- Дистанционная, или глубокая, рентгенотерапия;
- Терапия тормозным излучением высокой энергии;
- Терапия быстрыми электронами;
- Протонная терапия, нейтронная и терапия другими ускоренными частицами;
- Аппликационный метод облучения;
- Близкофокусная рентгенотерапия (при лечении злокачественных опухолей кожи).
- Внутренние методы облучения
- Рентгенотерапевтические аппараты
- Гамма-терапевтические аппараты
- Ускорители частиц
- Установки для адронной терапии
- Аппараты для контактной лучевой терапии
- Предлучевая подготовка
- Рентгеновский симулятор
- КТ-симулятор
- Лучевая терапия злокачественных опухолей
- Лучевая терапия неопухолевых заболеваний
- Лучевые повреждения

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	20	0	30	10	0	10	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

2 семестр

Лекции

Посещаемость, активность – от 0 до 20 баллов

Лабораторные занятия

Отсутствуют

Практические занятия:

Корректность выполнения заданий – от 0 до 30 баллов

Самостоятельная работа

Выполнение заданий на самостоятельную работу – от 0 до 10 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Контрольная работа - от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 30 баллов

Экзамен проводится в устной форме и предполагает ответ на 2 вопроса билета.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Лучевая терапия» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Лучевая терапия» в оценку (экзамен):

86 - 100 баллов	«отлично»
70 - 85 баллов	«хорошо»
50 - 69 баллов	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Завадовская, В. Д. Лучевая терапия : учебное пособие / В. Д. Завадовская, А. П. Куражов, И. Б. Пыжова. — Томск : СибГМУ, 2013. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105880> (дата обращения: 11.02.2022). —
2. Ратнер, Т. Г. Применение киловольтного рентгеновского излучения для планирования и контроля качества лучевой терапии : учебное пособие / Т. Г. Ратнер, А. М. Дмитриев. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-7262-1746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75961> (дата обращения: 11.02.2022).
3. Аппаратное обеспечение методов лучевой терапии : учебное пособие / Т. А. Ермолина, Н. А. Мартынова, О. Е. Карякина, А. В. Красильников. — Архангельск : САФУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-261-00739-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96569>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Windows XP Prof
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
3. Microsoft Office профессиональный 2010
4. Каталог образовательных Интернет-ресурсов (<http://window.edu.ru>)
5. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия по дисциплине «Лучевая терапия» проводятся в аудиториях, оснащенных современным лабораторным оборудованием, компьютерной техникой и демонстрационными материалами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистратуры 03.04.02 Физика с учетом профиля подготовки «Медицинская физика».

Автор:

Зав. кафедрой медицинской физики
профессор, д.ф.-м.н.
А.В. Скрипаль

Программа одобрена на заседании кафедры медицинской физики от 5 октября 2021 г., протокол № 2.