

Министерство здравоохранения Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы радиотерапии»**

**Специальность:** 31.08.61. Радиотерапия

**Направленность:** Радиотерапия

Рабочая программа дисциплины «Основы радиотерапии» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.61 Радиотерапия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 января 2023 г. № 17 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.61 Радиотерапия».

**Составители рабочей программы дисциплины:**

Ицкович И.Э., зав. кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, д.м.н., профессор  
Бочкарева Т.Н., доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, к.б.н.  
Николаева Е.Н., врач-радиотерапевт СПб ГБУЗ «ГКОД», к.м.н., доцент  
Шарабура Т.М., доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, к.м.н.

**Рецензент:**

Новиков С.Н., д.м.н., зав. отделением радиотерапии, зав. научным отделением радиационной онкологии и ядерной медицины ФГБУ «НМИЦ онкологии им. П.Н. Петрова» Минздрава России

**Рецензент:**

Сокурченко В.П., д.м.н., доцент, зав.отделением радиохирургии и радиотерапии №4/дневной стационар, профессор кафедры радиологии, хирургии и онкологии РНЦРХТ им. академика А.М.Гранова

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии  
29 марта 2023 г., Протокол № 3

Заведующий кафедрой  /Ицкович И.Э./

Одобрено Методической комиссией по ординатуре  
16 мая 2023 г.

Председатель  /Лопятин З.В./

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете  
18 мая 2023 г.

Председатель  /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	27
7. Оценочные материалы .....	29
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	29
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	31
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	33
Приложение А.....	35

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы радиотерапии» является формирование компетенций обучающегося для подготовки квалифицированного врача-радиотерапевта, обладающего системой универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способного и готового для самостоятельной профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы радиотерапии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 31.08.61 Радиотерапия, направленность: Радиотерапия. Дисциплина является обязательной к изучению.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен критически и системно анализировать, определять возможности и способы применения достижения в области медицины и фармации в профессиональном контексте	ИД-1 УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2 УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ИД-3 УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
УК-3. Способен руководить работой команды врачей, среднего и младшего медицинского персонала, организовывать процесс оказания медицинской помощи населению	ИД-1 УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы для достижения поставленной цели ИД-2 УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений
УК-5. Способен планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории	ИД-1 УК-5.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач ИД-2 УК-5.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки ИД-3 УК-5.3. Выстраивает образовательную траекторию профессионального развития
ОПК-4. Способен проводить клиническую диагностику и обследование пациентов	ИД-1 ОПК-4.1. Выполняет сбор анамнеза, осмотр и физикальное обследование пациентов, направляет на лабораторное и инструментальное обследование, лучевую диагностику ИД-2 ОПК-4.2. Оценивает результаты проведенного обследования
ОПК-5. Способен назначать лечение пациентам при заболеваниях и (или) состояниях, контролировать его эффективность и безопасность	ИД-1 ОПК-5.1. Составляет план и участвует в проведении лучевой терапии пациентов при заболеваниях и (или) состояниях ИД-2 ОПК-5.2. Оценивает качество дозиметрического плана, контролирует проведение сеансов облучения,

	оценивает токсические реакции и эффективность лечения ИД.3 ОПК-5.3. Соблюдает принципы радиационной безопасности при проведении сеансов облучения
ПК-3. Готов к назначению и проведению лечения с использованием ионизирующего излучения больным с онкологическими заболеваниями и неопухоловой патологией	ИД-1 ПК-3.1. Умеет назначать обследования пациентов, направляемых на лучевое лечение, оценивать результаты обследования ИД-2 ПК-3.2. Умеет назначать лечение с использованием ионизирующего излучения больным с онкологическими заболеваниями и неопухоловой патологией в соответствии с клиническими рекомендациями, оценивать эффективность лечения
ПК-6. Готов к оказанию медицинской помощи в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни	ИД-1 ПК-6.1. Оказывает экстренную медицинскую помощь при состояниях, представляющих угрозу жизни пациента
ПК-7. Готов к применению основных принципов организации и управления в сфере охраны здоровья граждан в медицинских организациях и их структурных подразделениях	ИД-1 ПК-7.1. Знает и использует принципы организации и управления здравоохранением в рамках деятельности врача-радиотерапевта

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-1.1	<b>Знает</b> подходы к анализу проблемной ситуации, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> системно проанализировать проблемную ситуацию, выявляя составляющие и связи между ними	
ИД-2 УК-1.2	<b>Знает</b> решения по устранению недостающей информации на основании проведенного анализа	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> устранить недостающую для решения проблемной ситуации информацию с использованием последних достижений науки	
ИД-3 УК-1.3	<b>Знает</b> методы критического анализа информационных источников	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> критически оценивать надежность источников информации и работает с противоречивой информацией из разных источников	
ИД-1 УК-3.1	<b>Знает</b> концепцию организации командной деятельности	контрольные вопросы
	<b>Умеет</b> выработать стратегию командной работы	
ИД-2 УК-3.2	<b>Знает</b> способы достижения коллегиальных решений для решения поставленной задачи	контрольные вопросы
	<b>Умеет</b> организовывать и корректировать работу команды	
ИД-1 УК-5.1	<b>Знает</b> индивидуальные ресурсы и их пределы для оптимального выполнения профессиональных задач	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> оценить профессиональные ресурсы и определить недостающие элементы в профессиональном развитии	
ИД-2 УК-5.2	<b>Знает</b> способы совершенствования	контрольные вопросы,

	<p>профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет</b> определять образовательные потребности и способы их совершенствования</p>	тестовые задания
ИД-3 УК-5.3.	<p><b>Знает</b> способы развития профессиональных навыков и умений</p> <p><b>Умеет</b> выстроить образовательную траекторию профессионального развития</p>	контрольные вопросы, тестовые задания
ИД-1 ОПК-4.1	<p><b>Знает</b> методику сбора анамнеза, осмотра и физикального обследования пациентов, может обосновать направление на лабораторное и инструментальное обследование, лучевую диагностику</p> <p><b>Умеет</b> собрать анамнез, результаты осмотра и физикального обследования пациентов, направить пациента на лабораторное и инструментальное обследование, лучевую диагностику</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат
ИД-2 ОПК-4.2	<p><b>Знает</b> теоретические и практические основы интерпретации результатов проведенных исследований</p> <p><b>Умеет</b> интерпретировать результаты исследований, формулировать заключение</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
ИД-1 ОПК-5.1	<p><b>Знает</b> принципы составления плана лечения пациентов и методы контроля проведения лучевой терапии</p> <p><b>Умеет</b> назначить план лечения, применить методы контроля проведения лучевой терапии</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
ИД-2 ОПК-5.2	<p><b>Знает</b> методику оценки качества дозиметрического плана, токсических реакций пациента на проводимую лучевую терапию, эффективности лечения</p> <p><b>Умеет</b> оценить качество дозиметрического плана, токсических реакций пациента на проводимую лучевую терапию, эффективность лечения</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
ИД-3 ОПК-5.3	<p><b>Знает</b> принципы радиационной безопасности при проведении лучевой терапии</p> <p><b>Умеет</b> применять принципы радиационной безопасности при проведении лучевой терапии</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
ИД-1 ПК-3.1	<p><b>Знает</b> принципы назначения обследования пациентов, направляемых на лучевое лечение, оценки результатов обследования</p> <p><b>Умеет</b> назначать обследование пациентов, направляемых на лучевое лечение, оценить результаты обследования с учетом клинической ситуации</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
ИД-2 ПК-3.2	<p><b>Знает</b> принципы назначения лечения пациентам с онкологическими заболеваниями и неопухолевой патологией с использованием ионизирующего излучения в соответствии с клиническими рекомендациями, способы оценки эффективности лечения</p> <p><b>Умеет</b> назначить лечение пациентам с онкологическими заболеваниями и неопухолевой патологией с использованием ионизирующего излучения в соответствии с клиническими рекомендациями, оценить эффективность лечения</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи

ИД-1 ПК-6.1	<b>Знает</b> принципы и методы оказания неотложной медицинской помощи пациентам	контрольные вопросы, тестовые задания
ИД-1 ПК-7.1	<b>Знает</b> принципы организации и управления в сфере охраны здоровья граждан в медицинских организациях	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> организовать и контролировать деятельность находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала и иных медицинских работников	

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры	
		1	2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>278</b>	<b>126</b>	<b>152</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	270	126	144
Лекции (Л)	22	10	12
Практические занятия (ПЗ)	248	116	132
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>262</b>	<b>126</b>	<b>136</b>
в период теоретического обучения	230	126	104
подготовка к сдаче экзамена	32	-	32
<b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	8	-	8
<b>Общая трудоемкость:</b> академических часов	<b>540</b>	<b>252</b>	<b>288</b>
зачетных единиц	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Организация радиотерапевтической помощи в РФ	История радиотерапии. Организация радиотерапевтического отделения и кабинета. Нормативные документы и приказы, регламентирующие деятельность радиотерапевтической службы в системе здравоохранения РФ	УК-1, УК-3, УК-5, ПК-3, ПК-6, ПК-7
2	Физические основы лучевой терапии	Ионизирующие излучения в радиотерапии. Клиническая дозиметрия.	УК-1, УК-5, ОПК-5, ПК-3, ПК-7
3	Радиобиологические основы лучевой терапии	Биология нормальной и опухолевой клетки, канцерогенез, этиология опухолей Механизмы действия ионизирующих излучений на биологические объекты Радиочувствительность нормальных и опухолевых тканей Радиобиологические предпосылки использования радиотерапии в комбинированных методах лечения Лучевые реакции и осложнения	УК-1, УК-5, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-7

4	Техническое обеспечение лучевой терапии	Источники ионизирующего излучения. Оборудование для проведения лучевой терапии	УК-1, УК-5, ОПК-5, ПК-3, ПК-7
5	Принципы лечения злокачественных опухолей	Общие принципы хирургического лечения злокачественных опухолей Общие принципы радиотерапии злокачественных опухолей Общие принципы лекарственной терапии злокачественных опухолей Симптоматическое лечение	УК-1, УК-5, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-6, ПК-7
6	Методы радиотерапии, планирование и подготовка к облучению	Методы радиотерапии Методы подготовки к облучению Планирование лучевой терапии, определение показаний к выбору метода лечения Дозиметрическое планирование радиотерапии	УК-1, УК-5, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-6, ПК-4
7	Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии и диагностике	Общие вопросы радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности	УК-1, УК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-7

## 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (академических часов)
1	Организация радиотерапевтической помощи в РФ	Л.1. Стационарная помощь онкологическим больным. Структура, организация и основные задачи онкологических центров, оснащенных радиотерапевтическими отделами и/или отделениями; перспективы их развития. Основные направления совершенствования управления. Роль и задачи деятельности главных специалистов службы. Положение о радиотерапевтическом отделении и кабинете. Задачи радиотерапевтических отделений, кабинетов. Характеристика радиотерапевтических отделений, кабинетов для лучевой терапии. Санитарные нормы, предъявляемые к радиотерапевтическим отделениям, кабинетам. Техническое оснащение в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Штатные нормативы. Пропускная способность аппаратов для лучевой терапии. Организация работы отделений лучевой терапии, кабинетов	1
		Л.2. Трудовое законодательство, права и обязанности работников радиологических подразделений. Должностные обязанности заведующих радиотерапевтическим отделением, кабинетом, врачей-радиотерапевтов, среднего и младшего персонала. Нормы нагрузки персонала. Оформление документации и отчетности. Ответственность за нарушение профессиональных	1



		обязанностей. Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность радиотерапевтических подразделений. Система обеспечения радиационной безопасности в радиотерапевтических подразделениях.	
2	Физические основы лучевой терапии	<p>Л.3. Ионизирующие излучения в радиотерапии. Классификация, характеристика и способы получения ионизирующих излучений, используемых в радиотерапии. Непосредственно и косвенно ионизирующие излучения. Фотонное излучение: рентгеновское и гамма. Корпускулярное излучение: заряженные и незаряженные частицы. Электроны, нейтроны, протоны, мезоны. Получение низкоэнергетического и мегавольтного рентгеновского излучения. Получение радиоактивного кобальта. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Электронные процессы взаимодействия фотонного излучения с веществом: фотоэффект, комптоновский эффект, процесс образования пар, фотоядерные реакции. Длительность физических процессов.</p>	2
		<p>Л.4. Клиническая дозиметрия. Экспериментальные и расчетные методы дозиметрии. Общие вопросы. Дозиметрические фантомы. Распределение дозы излучения в однородной среде, понятие дозного поля. Относительная глубинная доза и факторы, влияющие на ее величину. Системы нормирования относительных глубинных доз. Способы представления дозных полей, карты изодоз. Влияние неоднородности среды и кривизны поверхности на распределение глубинных доз, методы учета. Особенности клинической дозиметрии при использовании различных видов ионизирующего излучения. Гамма-излучение. Низкоэнергетическое рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение высоких энергий. Электронное излучение. Нейтронное излучение. Бета-излучение открытых радионуклидов. Другие корпускулярные излучения.</p>	2
3	Радиобиологические основы лучевой терапии	<p>Л.5. Биология нормальной и опухолевой клетки, канцерогенез, этиология опухолей. Механизмы действия ионизирующих излучений на биологические объекты. Структурная организация клетки. Понятие о гене. ДНК-носитель генетической информации. Сохранение и передача генетической информации. Хромосомные нарушения (генные мутации и абберрации). Клеточный геном. Основные биохимические процессы в клетке. Функциональные проявления нормальной клетки. Пролиферация и механизмы ее регуляции. Канцерогенез. Механизмы действия ионизирующих излучений на биологические объекты. Действие на</p>	1

		<p>вещества неорганической и органической природы. Современное представление о механизме биологического действия излучения. Действие на живые биологические объекты. Первичные процессы передачи энергии. Первичные радиационно-химические реакции. Процессы радиационного поражения и пострadiационного восстановления. Реакции на ионно-биоорганическом и молекулярном уровнях. Процессы на уровне клетки. Процессы на уровне тканей, органов и систем. Процессы на уровне организма. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ). Понятие относительной биологической эффективности. Зависимость ОБЭ от вида ионизирующего излучения. Другие факторы, влияющие на относительную биологическую эффективность.</p>	
		<p>Л.6. Радиочувствительность нормальных и опухолевых тканей. Понятие радиочувствительности и радиопоражаемости нормальных и опухолевых тканей. Зависимость доза-эффект. Классификация клеток, тканей, органов и систем по радиочувствительности. Понятие о радиотерапевтическом интервале. Возможности расширения радиотерапевтического интервала. Факторы, влияющие на радиочувствительность опухоли. Управление радиочувствительностью нормальных и опухолевых тканей. Факторы, снижающие степень радиационного повреждения здоровых тканей. Факторы усиливающие радиационные повреждения опухоли. Использование «кислородного эффекта». Использование «температурного эффекта». Использование гипергликемии. Применение химических радиосенсибилизаторов и радиопротекторов. Понятие полирадиомодификации. Использование других способов. Понятие о факторе времени. Режимы фракционирования в дистанционной лучевой терапии. Установление изоэффективных суммарных доз при различных режимах фракционирования. Влияние мощности дозы на эффективность воздействия и режимы облучения в контактной лучевой терапии. Малая мощность дозы. Средняя мощность дозы. Повышенная мощность дозы. Определение изоэффективных режимов облучения при различной мощности дозы. Эмпирико-радиологические модели оценки эффекта фракционирования. Концепция номинальной стандартной дозы (НСД). Понятие опухолевой стандартной дозы (ОСД). Система факторов "время-доза-фракционирование" (ВДФ). Концепция кумулятивного радиационного эффекта (КРЭ). Линейно-квадратичная модель. Практические аспекты применения математических моделей для определения режимов</p>	1

		фракционирования и расчета изоэффективных доз.	
		<p>Л.7. Радиобиологические предпосылки использования радиотерапии в комбинированных методах лечения</p> <p>Предоперационное облучение. Величина суммарной дозы. Вопросы фракционирования. Значение интервала между окончанием облучения и операцией. Интраоперационное облучение. Величина однократной поглощенной дозы. Послеоперационное облучение. Профилактическое облучение "ложа" опухоли и зон регионарного метастазирования. Облучение зон регионарного метастазирования с профилактической и лечебной целью.</p>	1
		<p>Л.8. Лучевые реакции и осложнения</p> <p>Ранние и поздние осложнения радиотерапии. Лучевые реакции кожи, их классификация. Реакция слизистых оболочек. Лучевые реакции органов (легких, пищевода, мочевого пузыря, влагалища, кишечника и т.д.). Общая лучевая реакция. Профилактика и лечение местных и общих лучевых реакций. Лучевые повреждения. Классификация. Профилактика лучевых повреждений. Лечение лучевых повреждений.</p>	1
4	Техническое обеспечение лучевой терапии	<p>Л.9. Радионуклидные гамма-и нейтронные источники излучений. Получение искусственных радиоактивных изотопов. Характеристика источников (активность, размеры). Использование радиоактивных изотопов для дистанционной лучевой терапии, внутриволостного и внутритканевого облучения. Радионуклидные аппараты для дистанционного облучения. Размещение аппаратов в соответствии с санитарными нормами в зависимости от допустимой мощности эквивалентной дозы для категории А. Требования, предъявляемые к аппаратом для дистанционной гамма-терапии. Принцип устройства аппаратов. Основные части аппаратов: радиационная головка, управляющие компьютеры, ручной пульт управления столом и радиационной головкой. Проверка механических и радиационных параметров аппаратов. Правила аттестации аппаратов. Дозиметрический контроль при эксплуатации. Аппараты для внутриволостного облучения. Характеристика радионуклидов, используемых для внутриволостного облучения. Принцип последовательного введения радионуклидов. Составные части аппаратов. Организация кабинета для внутриволостного облучения. Техника безопасности. Показания к использованию. Ускорители электронов. Характеристика линейных ускорителей электронов в зависимости от их максимальной энергии, согласно санитарным правилам. Размещение аппаратов, рассчитанных на энергию до 10 МэВ и от 10 до 100 МэВ. Характеристика</p>	2

		<p>каньонов.</p> <p>Основные части ЛУЭ, принцип работы, эксплуатация. Характеристика ионизирующих излучений, генерируемых с помощью ЛУЭ. Дозиметрический контроль. Инструкция по безопасности при работе на ЛУЭ. Документация. Радиационная безопасность при эксплуатации ЛУЭ.</p> <p>Ускорители ядерных частиц. Понятие ускорители заряженных частиц. Циклические ускорители тяжелых заряженных частиц. Резонансные, нерезонансные. Требования к помещениям для установки циклотронов в зависимости от энергии ускоренных тяжелых частиц. Принцип устройства циклотронов и работы. Характеристика тяжелых заряженных частиц, генерируемых с помощью циклотрона. Радиационная опасность. Дозиметрический контроль. Радиационная безопасность при эксплуатации.</p>	
5	Принципы лечения злокачественных опухолей	<p>Л.10. Общие принципы хирургического лечения злокачественных опухолей.</p> <p>Особенности онкологических операций. Понятие абластики и антиабластики и методы их осуществления</p> <p>Понятие адекватности онкологических операций (радикальных). Принципы анатомии в онкологических операциях. Значение химиотерапии как элемента абластики. Значение радиотерапии как элемента абластики в повышении радикализма операции. Показания и противопоказания к хирургическому лечению у онкологических больных. Операбельность и резектабельность. Противопоказания к онкологической операции по онкологическим соображениям (местное распространение процесса, отдаленное метастазирование). Противопоказания к операции по сумме отягчающих обстоятельств (возраст, сопутствующие заболевания, низкие функциональные показатели). Факторы, определяющие объем онкологических операций.</p> <p>Локализация опухоли в органе</p> <p>Значение анатомической формы роста. Значение гистологического строения опухоли и степени ее анаплазии. Значение местного распространения процесса в выборе объема операции. Значение функциональных показателей больного. Значение поражения регионарных лимфатических узлов.</p> <p>Этапы онкологических операций:</p> <p>Операционная диагностика. Понятие о радикальных операциях. Типовые. Экономные и сохраняющие. Расширенные. Комбинированные.</p> <p>Паллиативные и симптоматические операции. Симптоматические операции для устранения осложнений, вызванных опухолью. Паллиативные резекции и экстирпации. Специальные методы хирургических вмешательств в онкологии.</p>	1

		<p>Л.11. Общие принципы радиотерапии злокачественных опухолей</p> <p>Современное состояние радиотерапии злокачественных опухолей. Место и удельный вес радиотерапии в лечении онкологических больных. Радиотерапия как самостоятельный способ радикального и паллиативного воздействия на опухолевый процесс. Радиотерапия как компонент комбинированного и комплексного методов.</p> <p>Задачи и возможности предоперационной радиотерапии. Роль радиотерапии как метода расширяющего возможности выполнения органосохраняющих операций. Показания и противопоказания к применению радиотерапии.</p>	2
		<p>Л.12. Общие принципы лекарственной терапии злокачественных опухолей.</p> <p>Современное состояние лекарственной терапии злокачественных опухолей и механизм действия противоопухолевых препаратов. Лекарственная терапия - метод системного воздействия. Место лекарственной терапии в лечении онкологических больных. Лекарственная терапия как самостоятельный метод лечения онкологических больных. Лекарственная терапия как компонент комбинированного метода. Задачи и возможности предоперационной лекарственной терапии. Задачи и возможности послеоперационной лекарственной терапии. Понятие о чувствительности опухолей к лекарственным противоопухолевым препаратам. Лечение опухолей с учетом их различной чувствительности к химиотерапии. Зависимость эффективности химиотерапии от морфологического строения опухоли. Понятие о фазовоспецифичности противоопухолевых веществ. Влияние массы опухоли на эффективность химиотерапии. Характеристика противоопухолевых веществ (тропность, эффективность, побочные действия, таргетные препараты). Показания к использованию лекарственной терапии опухолей. Значение распространения опухолевого процесса для выбора лекарственного метода лечения</p>	1
6	Методы радиотерапии, планирование и подготовка к облучению	<p>Л.13. Методы дистанционной лучевой терапии. Рентгенотерапия, показания к применению. Гамма-терапия, показания к применению, основные методики. Лучевая терапия с использованием тормозного излучения высоких энергий, преимущества, показания к применению, основные методики. Лучевая терапия с использованием электронного излучения, показания к применению, преимущества, основные методики. Лучевая терапия с использованием других видов корпускулярных излучений (нейтроны, протоны и др.), показания к применению. Короткодистанционная рентгенотерапия, показания к применению. Методы внутритканевой лучевой терапии. Внутритканевая гамма-терапия,</p>	1

		<p>показания к применению. Радионуклиды, применяемые для внутритканевой гамма-терапии. Правила размещения источников. Методика последовательного введения интрастатов и источников излучения. Аппаратное оснащение внутритканевой лучевой терапии. Внутритканевая бета-терапия, показания к применению. Радионуклиды, применяемые для внутритканевой бета-терапии. Методики введения радиофармпрепаратов. Методы внутрисполостной лучевой терапии. Радионуклиды, применяемые для внутрисполостного облучения. Методики облучения, показания к применению. Аппликационная лучевая терапия, показания. Сочетанная лучевая терапия, показания к применению основные методики. Внутреннее облучение.</p>	
		<p>Л.14. Методы подготовки к облучению Топометрические исследования при планировании радиотерапии. Этапы подготовки к облучению. Методы топометрии: рентгенологический, компьютерная томография (КТ), ультразвуковой. Определение объемов облучения.</p>	1
		<p>Л.15. Дозиметрическое планирование радиотерапии Исходная информация для дозиметрического планирования. Характеристика пространственных дозных распределений гамма- и тормозного рентгеновского излучений, электронного, тяжелых заряженных частиц, протонного, нейтронного. Формирование и расчет дозных полей при дистанционной лучевой терапии. Способы планирования и характеристика дозных распределений при короткодистанционной рентгенотерапии. Методы контроля реализации плана облучения при дистанционной лучевой терапии. Методы визуализации мишени при проведении радиотерапии. Виртуальная визуализация. Верификация с использованием рентгеновских симуляторов. Портальная визуализация. Визуализация в рабочем пучке. Способы планирования и дозовые характеристики при контактной лучевой терапии. При аппликационном методе. При внутритканевой лучевой терапии. При использовании стандартных линейных источников с радионуклидом <math>^{60}\text{Co}</math>. Способы планирования при внутрисполостной терапии. Дозные распределения от линейных источников <math>^{60}\text{Co}</math> и их комбинаций, использование атласов дозных полей. Методы контроля реализации плана облучения. Способы планирования сочетанной лучевой терапии. Использование математических методов в дозиметрическом планировании лучевого лечения. Системы дозиметрического планирования. Оптимизация физико-технических параметров облучения по заданному дозному полю.</p>	2

7	<p>Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии и диагностике</p>	<p>Л.16. Общие вопросы радиационной безопасности. Отрицательные эффекты воздействия ионизирующих излучений на здоровье отдельных лиц населения. Понятие детерминированного и стохастического эффекта. Нормативы для категорий облучаемых лиц: основные пределы доз (ПД), допустимые уровни монофакторного воздействия - пределы годового поступления (ПП), контрольные уровни. Понятие эквивалентной, эффективной эквивалентной дозы. Методы их расчета. Способы снижения индивидуальных и коллективных доз внешнего и внутреннего облучения. Обеспечение мероприятий по выполнению норм, правил и нормативов по радиационной безопасности. Обеспечение готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий. Анализ эквивалентных доз, полученных сотрудниками в предыдущие годы. Оценка суммарного накопления эффективной дозы от всех источников излучения. Применение индивидуальных средств защиты. Проведение эффективных мероприятий при защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы или возникновения аварии. Радиационный контроль. Индивидуальный дозиметрический контроль за облучением персонала в зависимости от характера работ. Контроль доз внешнего излучения с использованием дозиметров или расчетным путем, контроль за динамикой, уровнями поступления радиоактивных веществ в организм, загрязненностью кожных покровов и средств индивидуальной защиты. Контроль за радиационной обстановкой в зависимости от характера проводимых работ. Хранение результатов индивидуального контроля доз облучения.</p>	1
		<p>Л.17. Нормы радиационной безопасности          Правовые основы радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Требования к ограничению техногенного облучения. Нормальные условия эксплуатации источников излучения. Планируемое повышенное облучение. Ограничение природного и медицинского облучения. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии. Требования к контролю за выполнением норм. Значения допустимых уровней радиационного воздействия. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). Требования к получению санитарного паспорта на право работы с ионизирующим излучением. Сроки действия санитарного паспорта. Правила хранения, получения, перевозки и утилизации источников ионизирующего излучения. Общие положения и принципы радиационной безопасности</p>	1

		Допустимые уровни. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности: принцип обоснования, принцип оптимизации, принцип нормирования. Ответственность администрации и персонала за обеспечение радиационной безопасности.	
ИТОГО:			22

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Организация радиотерапевтической помощи в РФ	ПЗ.1 Организация работы отделений лучевой терапии, кабинетов. Трудовое законодательство, права и обязанности работников радиологических подразделений. Должностные обязанности заведующих радиотерапевтическим отделением, кабинетом, врачей-радиотерапевтов, среднего и младшего персонала. Нормы нагрузки персонала. Оформление документации и отчетности. Ответственность за нарушение профессиональных обязанностей. Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность радиотерапевтических подразделений. Система обеспечения радиационной безопасности в радиотерапевтических подразделениях.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6



		<p>ПЗ.2 Вопросы реабилитации и трудоустройства онкологических больных. Клинические группы онкологических больных. Группы стойкой утраты трудоспособности онкологических больных, показания к назначению и изменению группы инвалидности. Задачи диспансерного наблюдения. Маршрутизация больных. Документация при диспансеризации больных. Принципы и форма проведения диспансеризации. Определение трудоспособности онкологических больных. Основные правовые акты по вопросам выдачи и оформления документов, подтверждающих нетрудоспособность. Оформление медицинской документации на МСЭ и листков нетрудоспособности. Вопросы санаторно-курортного лечения онкологических больных, реабилитация. Особенности реабилитации и трудоустройства больных после лучевой терапии. Ранние и поздние лучевые реакции и осложнения после лучевой терапии, их влияние на качество жизни и трудоспособность больных</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам</p>	<p>6</p>
--	--	---	--	----------

		<p>ПЗ.3 Вопросы врачебной этики и медицинской деонтологии. Основы медицинской психологии. Основные принципы учения о личности, их методологическое значение для терапии и практики медицинской психологии. Роль медицинской психологии в практической работе. Профилактика ятрогении. Психотерапия в онкологии. Врачебная этика и деонтология. Объем и содержание понятий «медицинская этика» и «медицинская деонтология». Медицинская деонтология как единство правовых и нравственных норм медицинской деятельности. Применение требований врачебной деонтологии в практике врача. Взаимоотношения врача и больного. Врачебная тайна. Взаимоотношения врача с родственниками больного и медперсоналом. Врачебные ошибки. Санитарное просвещение. Индивидуальные беседы с больным. Проведение коллективных бесед и лекций для больных. Санитарно-просветительная работа среди населения. Обучение среднего и младшего медицинского персонала учреждения.</p>	Собеседование по контрольным вопросам	4
2	Физические основы лучевой терапии	<p>ПЗ.4 Клиническая дозиметрия. Экспериментальные и расчетные методы дозиметрии. Общие вопросы</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
		<p>ПЗ.5 Дозиметрические фантомы. Распределение дозы излучения в однородной среде, понятие дозного поля.</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
		<p>ПЗ.6 Дозиметрические приборы, ионизационные, плоскопараллельные детекторы излучения</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
		<p>ПЗ.7 Особенности клинической дозиметрии при использовании различных видов ионизирующего излучения. Гамма-излучение. Низкоэнергетическое рентгеновское излучение.</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6

		<p>ПЗ.8 Особенности клинической дозиметрии при использовании различных видов ионизирующего излучения. Тормозное рентгеновское излучение высоких энергий.</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
		<p>ПЗ.9 Особенности клинической дозиметрии при использовании различных видов ионизирующего излучения. Электронное излучение. Нейтронное излучение. Бета-излучение открытых радионуклидов. Другие корпускулярные излучения.</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
3	Радиобиологические основы лучевой терапии	<p>ПЗ.10 Радиочувствительность нормальных и опухолевых тканей. Понятие радиочувствительности и радиопоражаемости нормальных и опухолевых тканей. Зависимость доза-эффект.</p>	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		<p>ПЗ.11 Классификация клеток, тканей, органов и систем по радиочувствительности. Понятие о радиотерапевтическом интервале.</p>	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		<p>ПЗ.12 Факторы, влияющие на радиочувствительность опухоли. Управление радиочувствительностью нормальных и опухолевых тканей. Факторы, снижающие степень радиационного повреждения здоровых тканей. Факторы, усиливающие радиационные повреждения опухоли. Использование «кислородного эффекта». Использование «температурного эффекта».</p>	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		<p>ПЗ.13 Возможности расширения радиотерапевтического интервала. Использование гипергликемии. Применение химических радиосенсибилизаторов и радиопротекторов. Понятие полирадиомодификации.</p>	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6

		<p>ПЗ.14 Понятие о факторе времени. Режимы фракционирования в дистанционной лучевой терапии. Установление изоэффективных суммарных доз при различных режимах фракционирования. Эмпирико-радиологические модели оценки эффекта фракционирования. Концепция номинальной стандартной дозы (НСД). Понятие опухолевой стандартной дозы (ОСД). Система факторов "время-доза-фракционирование" (ВДФ). Концепция кумулятивного радиационного эффекта (КРЭ).</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.15 Линейно-квадратичная модель. Практические аспекты применения математических моделей для определения режимов фракционирования и расчета изоэффективных доз.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.16 Влияние мощности дозы на эффективность воздействия и режимы облучения в контактной лучевой терапии. Малая мощность дозы. Средняя мощность дозы. Повышенная мощность дозы. Определение изоэффективных режимов облучения при различной мощности дозы.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
4	Техническое обеспечение лучевой терапии	<p>ПЗ.17 Радионуклидные аппараты для дистанционного облучения. Аппараты для внутрисполостного облучения.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.18 Ускорители электронов. Универсальные ускорители.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.19 Ускорители электронов. Специализированные ускорители</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.20 Ускорители ядерных частиц</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам</p>	6
		<p>ПЗ.21 Источники ИИ для интраоперационного облучения</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам</p>	6

		ПЗ.22 Радиационная опасность. Дозиметрический контроль. Радиационная безопасность при эксплуатации источников ИИ	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
5	Принципы лечения злокачественных опухолей	ПЗ.23 Общие принципы хирургического лечения злокачественных опухолей. Особенности онкологических операций. Понятие абластики и антибластики и методы их осуществления. Специальные методы хирургических вмешательств в онкологии.	Собеседование по контрольным вопросам	6
		ПЗ.24 Общие принципы радиотерапии злокачественных опухолей. Радиотерапия как самостоятельный способ радикального и паллиативного воздействия на опухолевый процесс.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		ПЗ.25 Радиотерапия как компонент комбинированного и комплексного методов.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		ПЗ.26 Задачи и возможности предоперационной радиотерапии.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		ПЗ.27 Роль радиотерапии как метода расширяющего возможности выполнения органосохраняющих операций.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		ПЗ.28 Показания и противопоказания к применению радиотерапии.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6
		ПЗ.29 Общие принципы лекарственной терапии злокачественных опухолей. Современное состояние лекарственной терапии злокачественных опухолей и механизм действия противоопухолевых препаратов. Место лекарственной терапии в лечении онкологических больных.	Собеседование по контрольным вопросам, тестирование	6

		<p>ПЗ.30 Симптоматическое лечение</p> <p>Определение понятия симптоматического лечения онкологических больных и его отличия от паллиативного лечения. Место симптоматической терапии в лечении онкологических больных.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.31 Тактика лечения болевого синдрома при первично распространенных и диссеминированных новообразованиях</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
6	<p>Методы радиотерапии, планирование и подготовка к облучению</p>	<p>ПЗ.32 Методы дистанционной лучевой терапии. Рентгенотерапия, показания к применению. Короткодистанционная рентгенотерапия, показания к применению. Аппликационная лучевая терапия, показания. Сочетанная лучевая терапия, показания к применению основные методики. Внутреннее облучение.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.33 Методы радиотерапии. Гамма-терапия, показания к применению, основные методики.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.34 Методы радиотерапии. Лучевая терапия с использованием тормозного излучения высоких энергий, преимущества, показания к применению, основные методики.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.35 Методы радиотерапии. Лучевая терапия с использованием электронного излучения, показания к применению, преимущества, основные методики.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6
		<p>ПЗ.36 Методы радиотерапии. Лучевая терапия с использованием других видов корпускулярных излучений (нейтроны, протоны и др.), показания к применению.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	6

		<p>ПЗ.37 Методы внутрисполостной лучевой терапии. Радионуклиды, применяемые для внутрисполостного облучения. Методики облучения, показания к применению. Методы внутритканевой лучевой терапии. Внутритканевая гамма-терапия, показания к применению. Внутритканевая бета-терапия, показания к применению</p> <p>Радионуклиды, применяемые для внутритканевой бета-терапии. Методики введения радиофармпрепаратов</p> <p>Радионуклиды, применяемые для внутритканевой гамма-терапии. Правила размещения источников. Методика последовательного введения интрастатов и источников излучения.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	<p>6</p>
		<p>ПЗ.38 Методы подготовки к облучению</p> <p>Топометрические исследования при планировании радиотерапии. Этапы подготовки к облучению.</p> <p>Методы топометрии: рентгенологический, компьютерная томография (КТ), ультразвуковой. Способы ориентации опухоли на поверхности. Способы получения контуров облучаемой области для построения топометрической карты. Способы переноса топографии опухолей и окружающих органов на топометрическую карту. Выбор оптимального объема облучения. Формирование полей облучения и ориентация их на поверхности тела больного.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	<p>6</p>
		<p>ПЗ.39 Планирование лучевой терапии, определение показаний к выбору метода лечения. Клиническая оценка состояния больного</p> <p>Анатомо-топографические и клинические особенности первичного очага. Методы комплексной диагностики. Установление диагноза, определение стадии заболевания.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам, тестирование</p>	<p>6</p>

7	<p>Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии и диагностике</p>	<p>ПЗ.40 Общие вопросы радиационной безопасности</p> <p>Отрицательные эффекты воздействия ионизирующих излучений на здоровье отдельных лиц населения. Понятие детерминированного и стохастического эффекта. Нормативы для категорий облучаемых лиц: основные пределы доз (ПД), допустимые уровни монофакторного воздействия - пределы годового поступления (ПГП), контрольные уровни. Понятие эквивалентной, эффективной эквивалентной дозы. Методы их расчета. Способы снижения индивидуальных и коллективных доз внешнего и внутреннего облучения. Обеспечение мероприятий по выполнению норм, правил и нормативов по радиационной безопасности. Обеспечение готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий. Анализ эквивалентных доз, полученных сотрудниками в предыдущие годы. Оценка суммарного накопления эффективной дозы от всех источников излучения. Применение индивидуальных средств защиты. Проведение эффективных мероприятий при защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы или возникновения аварии. облучения.</p>	<p>Собеседование по контрольным вопросам</p>	4
---	---	---	--	---



		<p>ПЗ.41 Радиационный контроль. Индивидуальный дозиметрический контроль за облучением персонала в зависимости от характера работ. Контроль доз внешнего излучения с использованием дозиметров или расчетным путем, контроль за динамикой, уровнями поступления радиоактивных веществ в организм, загрязненностью кожных покровов и средств индивидуальной защиты. Контроль за радиационной обстановкой в зависимости от характера проводимых работ. Хранение результатов индивидуального контроля доз</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
		<p>ПЗ.42 Нормы радиационной безопасности. Правовые основы радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). Ответственность администрации и персонала за обеспечение радиационной безопасности.</p>	Собеседование по контрольным вопросам	6
ИТОГО:				248

**5.4. Тематический план семинаров – не предусмотрено**

**5.5. Тематический план лабораторных работ – не предусмотрено**

**5.6. Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Организация радиотерапевтической помощи в РФ	Работа с лекционным материалом Работа с нормативными документами Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Собеседование по контрольным вопросам	16
2	Физические основы лучевой терапии	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Собеседование по контрольным вопросам	26
3	Радиобиологические основы лучевой терапии	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Собеседование по контрольным вопросам,	44

		ресурсами сети «Интернет» Подготовка реферата	написание реферата	
4	Техническое обеспечение лучевой терапии	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Собеседование по контрольным вопросам	20
5	Принципы лечения злокачественных опухолей	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Собеседование по контрольным вопросам	50
6	Методы радиотерапии, планирование и подготовка к облучению	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет» Подготовка реферата	Собеседование по контрольным вопросам, написание реферата	48
7	Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии и диагностике	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Собеседование по контрольным вопросам	26
Подготовка к сдаче экзамена				32
ИТОГО:				262

#### 5.6.1. Перечень нормативных документов:

1. Приказ Минздрава России от 19.02.2021 № 116н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "онкология"
2. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 8.10.2015 № 707н «Об утверждении квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки»
3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23.07.2010 № 541н «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих», раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения»
4. СанПиН 2.6.1.2523-09, НРБ 99-2009 Нормы радиационной безопасности  
СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)»
5. СанПиН 2.6.1.2573-2010 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ»

#### 5.6.2. Темы рефератов:

1. История радиотерапии.
2. Гарантия качества лучевой терапии.
3. Способы искусственного изменения радиочувствительности опухоли.
4. Использование математических моделей для определения режимов фракционирования и расчета изоэффективных доз при радиотерапии.
5. Лучевая терапия, модулированная по интенсивности (IMRT), контролируемая по изображению (IGRT).
6. Определение облучаемых объемов в радиотерапии.
7. Критические органы (OAR), толерантные дозы с учётом объёма облучения и фракционирования.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая обучающемуся понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим клиническим ординатором. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно

такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям**

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует правильное отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти

рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

## **7. Оценочные материалы**

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **8.1. Учебная литература:**

1. Стандарты лучевой терапии / под ред. А. Д. Каприна, А. А. Костина, Е. В. Хмелевского. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 384 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") - ISBN 978-5-9704-7989-6. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970479896.html>
2. Практические рекомендации по лечению злокачественных опухолей Российского общества клинической онкологии. Российское общество клинической онкологии (RUSSCO). - <https://rosoncweb.ru/standarts/RUSSCO/>
3. Каприн А.Д., Терапевтическая радиология [Электронный ресурс] : национальное руководство / под ред. А. Д. Каприна, Ю. С. Мардынского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 704 с. : ил. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-5128-1 - Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970451281.html> - Электронный ресурс
4. Труфанов Г.Е., Лучевая терапия (радиотерапия) [Электронный ресурс] / Г. Е. Труфанов [и др.] ; под ред. Г. Е. Труфанова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-4420-7- Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970444207.html>
5. Трофимова, Т. Н. Лучевая диагностика и терапия заболеваний головы и шеи / Трофимова Т. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 888 с. (Серия "Национальные руководства по лучевой диагностике и терапии") - ISBN 978-5-9704-2569-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425695.html>
6. Климанов, В. А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии Текст: учебное пособие для студентов высших учебных заведений : в 2 ч. / В. А. Климанов ; М-во образования и науки Российской Федерации,

- Нац. исследовательский ядерный ун-т "МИФИ". - Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. Ч.1: Радиобиологические основы лучевой терапии. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование дистанционной лучевой терапии пучками тормозного и гамма-излучения и электронами. Ч. 1. - 2011. - 499 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-7262-1490-0 - Текст : электронный // Российская государственная библиотека - Виртуальный читальный зал СЗГМУ им. И.И. Мечникова: [сайт]. - URL <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01006807842?page=1&rotate=0&theme=white>
7. Климанов, В. А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии Текст: учебное пособие для студентов высших учебных заведений : в 2 ч. / В. А. Климанов ; М-во образования и науки Российской Федерации, Нац. исследовательский ядерный ун-т "МИФИ". - Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. Ч.2: Лучевая терапия пучками протонов, ионов, нейтронов и пучками с модулированной интенсивностью, стереотаксис, брахитерапия, радионуклидная терапия, оптимизация, гарантия качества. Ч. 2. - 2011. - 604 с. : ил., табл.; ISBN 978-5-7262-1491-7 - Текст : электронный //: Российская государственная библиотека - Виртуальный читальный зал СЗГМУ им. И.И.Мечникова [сайт]. - URL <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01006807856?page=3&rotate=0&theme=white>
8. Основы клинической радиобиологии = Basic Clinical Radiobiology : учебник / М. Бауманн, А. С. Бегг, С.М. Бентцен [и др.] ; пер. И. В. Филиппович ; ред. М. С. Джойнер, О. Дж. ван дер Когель, Е. Б. Бурлакова, Е. В. Кижаяев. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 600 с. : граф. - (Сер. : Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - Словарь радиобиол. терминов: с.579-591. - Предм. указ.: с. 592-600. - ISBN 978-5-9963-1149-1.
9. TNM классификация злокачественных опухолей/Под ред. Л.Х. Собина и др.; пер. с англ. и научн. ред. А.И. Щеголев, Е.А. Дубова, К.А. Павлов. – М., Логосфера, 2011. - 304 с. - <https://www.books-up.ru/ru/book/tnm-klassifikaciya-zlokachestvennyh-opuholej-6205226>
10. Эллис Г., Логан М., Диксон К.Э. Атлас анатомии человека в срезах, КТ- и МРТ-изображениях.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.-288 с.
11. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.6.1.2523-09. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009 год. <http://docs.cntd.ru/document/902170553>
12. Терновой С.К., Основы лучевой диагностики и терапии [Электронный ресурс] / Гл. ред. тома С. К. Терновой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 1000 с. (Серия "Национальные руководства по лучевой диагностике и терапии" / Гл. ред. серии С.К. Терновой) - ISBN 978-5-9704-2564-0 - Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970425640.html>
13. Виноградов В.М. Николаева Е.Н. Организация и материально-техническое обеспечения отделений радиотерапии СПб.: Издательство СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2016. –36 с.
14. Ломтева, Е.Ю. Основные принципы и практические аспекты КТ симуляции для 3-D планирования дистанционной лучевой терапии. / Е.Ю. Ломтева, М.В. Лаврова, В.М. Виноградов, Е.Н. Николаева Учебное пособие. - СПб: Издательство СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2014. [https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/514297/mod\\_resource/content/5/%D0%9B%D0%BE%D0%BC%D1%82%D0%B5%D0%B2%D0%B0-07-10.pdf](https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/514297/mod_resource/content/5/%D0%9B%D0%BE%D0%BC%D1%82%D0%B5%D0%B2%D0%B0-07-10.pdf)
15. Николаева Е.Н. Лучевая терапия неопухолевых заболеваний / Е.Н. Николаева, В.М. Виноградов.– СПб.: Издательство СЗГМУ им.И.И. Мечникова, 2014. –18 с. - [https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/512497/mod\\_resource/content/6/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B0-%D0%9B%D1%83%D1%87-](https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/512497/mod_resource/content/6/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B0-%D0%9B%D1%83%D1%87-)

[https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/514305/mod\\_resource/content/4/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F-%D0%9B%D1%83%D1%87-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F.pdf](https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/514305/mod_resource/content/4/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F-%D0%9B%D1%83%D1%87-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F.pdf)

16. Николаева Е.Н. Радиотерапия опухолей кожи. / Е.Н. Николаева, В.М. Виноградов. Учебное пособие. СПб.: Издательство СЗГМУ им.И.И. Мечникова, 2016. – 36 с.

[https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/514305/mod\\_resource/content/4/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F%20%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D0%B6%D0%B8-23.03-%D1%82%D0%B8%D0%BF.pdf](https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/514305/mod_resource/content/4/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F%20%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D0%B6%D0%B8-23.03-%D1%82%D0%B8%D0%BF.pdf)

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	<a href="http://www.jmir.org">http://www.jmir.org</a>
Российский медицинский портал	<a href="http://www.rosmedportal.com">http://www.rosmedportal.com</a>
Профессиональный информационный ресурс для специалистов в области здравоохранения CON-MED.RU	<a href="https://con-med.ru/">https://con-med.ru/</a>
Портал «РМЖ»	<a href="https://www.rmj.ru/">https://www.rmj.ru/</a>
Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы – вебинары, справочные материалы и методические рекомендации	<a href="https://tele-med.ai/obrazovanie">https://tele-med.ai/obrazovanie</a>
PubMed Всемирная база данных статей в медицинских журналах	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Сайт Санкт-Петербургского общества рентгенологов и радиологов	<a href="https://www.spbra.ru/">https://www.spbra.ru/</a>
Профессиональный информационный ресурс	<a href="https://radiopaedia.org/">https://radiopaedia.org/</a>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

### 9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1.	Организация радиотерапевтической помощи в РФ	Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России <a href="https://sdo.szgmu.ru/enrol/index.php?id=1346">https://sdo.szgmu.ru/enrol/index.php?id=1346</a>
2.	Физические основы лучевой терапии	
3.	Радиобиологические основы лучевой терапии	
4.	Техническое обеспечение лучевой терапии	
5.	Принципы лечения злокачественных опухолей	
6.	Методы радиотерапии, планирование и подготовка к облучению	
7.	Гигиенические основы радиационной безопасности в лучевой терапии и диагностике	

**9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
<b>лицензионное программное обеспечение</b>			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт №175/2022-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
<b>лицензионное программное обеспечение отечественного производства</b>			
1.	Антиплагиат	1 год	Контракт № 5157
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 377/2022-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 267/2022-ЭА
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 373/2022-ЭА
<b>свободно распространяемое программное обеспечение</b>			
1.	GoogleChrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
<b>свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства</b>			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

**9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 152/2022-ЭА	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>



3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Контракт №307/2021-ЭА	<a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
4.	ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru»	1 год	Контракт № 388/2022-ЭА	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
5.	ЭБС «IPRBooks»	1 год	Контракт № 387/2022-ЭА	<a href="http://www.iprbookshop.ru/special">http://www.iprbookshop.ru/special</a>
6.	Электронно- библиотечная система «Букап»	1 год	Контракт № 345/2022-ЭА	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Контракт № 311/2022-ЭА	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Контракт № 418/2021-М	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: г. Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 2, корп. 3, лит. А ООО «Лечебно-диагностический центр Международного института биологических систем имени Сергея Березина», договор № 276/2019-ОПП от 05.03.2019;

г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, лит А, ауд. № 18, Пискаревский проспект, д. 47, лит. Щ (корп.24), ауд. № 29 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Специализированная мебель: доска настенная, стол преподавателя, стул преподавателя, стол студенческий, стул студенческий;

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук преподавателя, системный блок, монитор, негатоскоп.

Специальные технические средства обучения: RogerPen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), RogerMyLink (приемник сигнала системы RogerPen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. №№ 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: г. Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 2, корп. 3, лит. А, ООО «Лечебно-диагностический центр Международного института биологических систем имени Сергея Березина», договор № 276/2019-ОПП от 05.03.2019;

г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, лит А, ауд. № 18, Пискаревский проспект, д. 47, лит. Щ (корп.24), ауд. № 29 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;

Специализированная мебель: доска настенная, стол преподавателя, стул преподавателя, стол студенческий, стул студенческий;

Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, экран, ноутбук преподавателя, системный блок, монитор, негатоскоп.

Специальные технические средства обучения: RogerPen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), RogerMyLink (приемник сигнала системы RogerPen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. №№ 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, в том числе специализированной, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЕ (корп.32), ауд. № 1, лит Р (корп.9), ауд. №№ 18,19 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: г. Санкт-Петербург, ул. Кировная, д. 41, лит А, ауд. № 18, Пискаревский проспект, д. 47, лит. Щ (корп.24), ауд. № 29 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

**Специальность:** 31.08.61. Радиотерапия  
**Направленность:** Радиотерапия  
**Наименование дисциплины:** «Основы радиотерапии»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-1.1	<b>Знает</b> подходы к анализу проблемной ситуации, выявляя ее составляющие и связи между ними	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> системно проанализировать проблемную ситуацию, выявляя составляющие и связи между ними	
ИД-2 УК-1.2	<b>Знает</b> решения по устранению недостающей информации на основании проведенного анализа	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> устранить недостающую для решения проблемной ситуации информацию с использованием последних достижений науки	
ИД-3 УК-1.3	<b>Знает</b> методы критического анализа информационных источников	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> критически оценивать надежность источников информации и работает с противоречивой информацией из разных источников	
ИД-1 УК-3.1	<b>Знает</b> концепцию организации командной деятельности	контрольные вопросы
	<b>Умеет</b> выработать стратегию командной работы	
ИД-2 УК-3.2	<b>Знает</b> способы достижения коллегиальных решений для решения поставленной задачи	контрольные вопросы
	<b>Умеет</b> организовывать и корректировать работу команды	
ИД-1 УК-5.1	<b>Знает</b> индивидуальные ресурсы и их пределы для оптимального выполнения профессиональных задач	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> оценить профессиональные ресурсы и определить недостающие элементы в профессиональном развитии	
ИД-2 УК-5.2	<b>Знает</b> способы совершенствования профессиональной деятельности	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> определять образовательные потребности и способы их совершенствования	
ИД-3 УК-5.3.	<b>Знает</b> способы развития профессиональных навыков и умений	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> выстроить образовательную траекторию профессионального развития	
ИД-1 ОПК-4.1	<b>Знает</b> методику сбора анамнеза, осмотра и физикального обследования пациентов, может обосновать направление на лабораторное и инструментальное обследование, лучевую диагностику	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат
	<b>Умеет</b> собрать анамнез, результаты осмотра и физикального обследования пациентов, направить пациента на лабораторное и инструментальное обследование, лучевую диагностику	
ИД-2 ОПК-4.2	<b>Знает</b> теоретические и практические основы интерпретации результатов проведенных исследований	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> интерпретировать результаты	

	исследований, формулировать заключение	
ИД-1 ОПК-5.1	<b>Знает</b> принципы составления плана лечения пациентов и методы контроля проведения лучевой терапии	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> назначить план лечения, применить методы контроля проведения лучевой терапии	
ИД-2 ОПК-5.2	<b>Знает</b> методику оценки качества дозиметрического плана, токсических реакций пациента на проводимую лучевую терапию, эффективности лечения	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> оценить качество дозиметрического плана, токсических реакций пациента на проводимую лучевую терапию, эффективность лечения	
ИД-3 ОПК-5.3	<b>Знает</b> принципы радиационной безопасности при проведении лучевой терапии	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> применять принципы радиационной безопасности при проведении лучевой терапии	
ИД-1 ПК-3.1	<b>Знает</b> принципы назначения обследования пациентов, направляемых на лучевое лечение, оценки результатов обследования	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> назначать обследование пациентов, направляемых на лучевое лечение, оценить результаты обследования с учетом клинической ситуации	
ИД-2 ПК-3.2	<b>Знает</b> принципы назначения лечения пациентам с онкологическими заболеваниями и неопухолевой патологией с использованием ионизирующего излучения в соответствии с клиническими рекомендациями, способы оценки эффективности лечения	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
	<b>Умеет</b> назначить лечение пациентам с онкологическими заболеваниями и неопухолевой патологией с использованием ионизирующего излучения в соответствии с клиническими рекомендациями, оценить эффективность лечения	
ИД-1 ПК-6.1	<b>Знает</b> принципы и методы оказания неотложной медицинской помощи пациентам	контрольные вопросы, тестовые задания
ИД-1 ПК-7.1	<b>Знает</b> принципы организации и управления в сфере охраны здоровья граждан в медицинских организациях	контрольные вопросы, тестовые задания
	<b>Умеет</b> организовать и контролировать деятельность находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала и иных медицинских работников	

## 2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

### 2.1. Примеры входного контроля:

#### Вопрос № 1:

**Развитие рентгенологии связано с именем В.Рентгена, который открыл излучение, названное впоследствии его именем**

- 1) в 1890 году
- 2) в 1895 году

3) в 1900 году

4) в 1905 году

**Вопрос № 2:**

**Когда в Петрограде было создано первое в мире научно-исследовательское учреждение рентгенорадиологического профиля - Государственный рентгенологический, радиологический и раковый институт:**

1) в 1904 г.

2) в 1911 г.

**3) в 1918 г.**

4) в 1925 г.

**Вопрос № 3:**

**Радиотерапии подлежат:**

1) 1-2% онкологических больных

2) 10-20% онкологических больных

3) 100% - онкологических больных

**4) 60-70% онкологических больных**

Критерии оценки, шкала оценивания *зачтено/не зачтено*

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа

**2.2. Примеры тестовых заданий:**

**ИД-1 УК-1.1, ИД-2 УК-1.2, ИД-3 УК-1.3**

**Название вопроса: Вопрос № 1**

Определение понятия «проблемная ситуация»:

1) конфликт между пациентом и сотрудником медицинской организации

**2) это объективное противоречие между целью и возможностью ее осуществления с данными ресурсами в данных условиях**

3) поломка медицинского оборудования

4) отсутствие медицинских расходных материалов

**Название вопроса: Вопрос № 2**

Какой вид исследования соответствует наивысшему уровню доказательности:

1) Исследование по типу «случай-контроль»

2) Мнение эксперта

3) Когортные исследования

**4) Системный обзор рандомизированных клинических исследований**

**ИД-1 УК-5.1, ИД-2 УК-5.2, ИД-3 УК-5.3**

**Название вопроса: Вопрос № 3**

Правильный режим труда и отдыха заключается в:

1) сверхурочной работе

**2) чередовании и продолжительности работы и перерывов на отдых**

3) дополнительных оплачиваемых нетрудовых днях

4) систематических прогулах

#### **Название вопроса: Вопрос № 4**

Обязательным элементом профессионального медицинского развития является:

- 1) **Участие в системе непрерывного медицинского образования**
- 2) Написание методических пособий
- 3) Регулярное посещение медицинских тематических конференций
- 4) Чтение периодической литературы по специальности

#### **ИД-1 ОПК-4.1**

#### **Название вопроса: Вопрос № 5**

Источником электронов для получения рентгеновских лучей в трубке служит:

- 1) вращающийся анод
- 2) **нить накала**
- 3) фокусирующая чашечка
- 4) вольфрамовая мишень

#### **Название вопроса: Вопрос № 6**

Основной способ получения изображения для 3Д дозиметрического планирования

- 1) рентгеновский снимок
- 2) магнитно-резонансная томография
- 3) **Компьютерная томография**
- 4) Ультразвуковая диагностика

#### **ИД-2 ОПК-4.2**

#### **Название вопроса: Вопрос № 7**

Топографо-анатомическим объемом облучения в лучевой терапии является:

- 1) **первичный (GTV) и клинический объем (CTV) опухоли**
- 2) планируемый объем опухоли (PTV)
- 3) первичный (GTV)
- 4) клинический объем (CTV) опухоли

#### **ИД-1 ОПК-5.1**

#### **Название вопроса: Вопрос № 8**

Методы контроля облучения

- 1) рентгеновское изображение
- 2) изображение в фотонном пучке
- 3) рентгеновское изображение в коническом пучке
- 4) **все перечисленное**

#### **ИД-2 ОПК-5.2**

#### **Название вопроса: Вопрос № 9**

Оценка дозиметрического плана включает в себя:

- 1) анализ дозово-объемной гистограммы
- 2) просмотр изодоз на поперечных срезах
- 3) топографию глобального максимума
- 4) **все перечисленное**

#### **ИД-3 ОПК-5.3**

#### **Название вопроса: Вопрос № 10**

Основным документом в радиационной безопасности по нормированию доз является:

- 1) **СанПиН 2.6.1.2523-09, НРБ 99-2009 Нормы радиационной безопасности**
- 2) СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)»

- 3) СанПиН 2.6.1.2573-2010 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ
- 4) Инструкция по эксплуатации источников ионизирующего излучения

#### **ИД-1 ПК-3.1**

##### **Название вопроса: Вопрос № 11**

Камни в мочевом пузыре у больного раком мочевого пузыря являются

- 1) показанием к радикальной лучевой терапии
- 2) **относительным противопоказанием к лучевой терапии**
- 3) показанием к паллиативной лучевой терапии
- 4) абсолютным противопоказанием к лучевой терапии

#### **ИД-2 ПК-3.2**

##### **Название вопроса: Вопрос № 12**

Ведущим методом лечения рака шейки матки является

- 1) хирургический
- 2) дистанционная гамма-терапия
- 3) комбинированный метод
- 4) **сочетанная лучевая терапия**

#### **ИД-1 ПК-6.1**

##### **Название вопроса: Вопрос № 13**

Укажите показания к проведению электрокардиостимуляции:

- 1) бессимптомная синусовая брадикардия
- 2) нормальный синусовый ритм с гипотензией или шоком
- 3) **полная АВ-блокада с отеком легких**
- 4) длительная асистолия

#### **ИД-1 ПК-7.1**

##### **Название вопроса: Вопрос № 14**

Допустимой величиной загрязнения средств индивидуальной защиты и одежды является

- 1) 200 мР\г
- 2) 100 мР\г
- 3) 15 мР\г
- 4) 50 мР\г

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

### **2.3. Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования:**

**ИД-1 УК-1.1, ИД-2 УК-1.2, ИД-3 УК-1.3, ИД-1 УК-3.1, ИД-2 УК-3.2, ИД-1 УК-5.1, ИД-2 УК-5.2, ИД-3 УК-5.3, ИД-1 ОПК-4.1, ИД-2 ОПК-4.2, ИД-1 ОПК-5.1, ИД-2 ОПК-5.2, ИД-3 ОПК-5.3, ИД-1 ПК-3.1, ИД-2 ПК-3.2, ИД-1 ПК-6.1, ИД-1 ПК-7.1**

- 1) Облучение электронами. Физико-радиобиологическое обоснование
- 2) Виды верификационных мероприятий в лучевой терапии
- 3) Способы искусственного изменения радиочувствительности опухоли



- 4) Первичный объем мишени (GTV). Методы определения
- 5) Критические органы (OAR), архитектура, толерантные дозы с учётом объёма облучения и фракционирования
- 6) Отличия гамма-терапевтических аппаратов от ускорителей
- 7) Лучевая терапия, модулированная по интенсивности (IMRT)
- 8) Лучевая терапия управляемая по изображению (IGRT)
- 9) Нормативы оснащения радиотерапевтических отделений оборудованием для обеспечения проведения лучевой терапии

Критерии оценки, шкала оценивания контрольных вопросов

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

#### 4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

##### 4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

###### ИД-1 УК-1.1, ИД-2 УК-1.2, ИД-3 УК-1.3

1. Основные информационные ресурсы для развития профессиональной деятельности

###### ИД-1 УК-3.1, ИД-2 УК-3.2

1. Концепция и роль мультидисциплинарной команды в современной роли врача-радиотерапевта.

###### ИД-1 УК-5.1, ИД-2 УК-5.2, ИД-3 УК-5.3

1. Принципы и перспективы применения искусственного интеллекта в работе врача-радиотерапевта

2. Принципы доказательной медицины в рамках деятельности врача-радиотерапевта

###### ИД-1 ОПК-4.1, ИД-2 ОПК-4.2

1. Цель и способы совмещения изображений различных модальностей в радиотерапии

2. Рентгенодиагностика и дифференциальная диагностика вторичных злокачественных опухолей костей

3. Роль компьютерной томографии в дозиметрическом планировании.

4. Определение объемов облучения в радиотерапии

5. Протоколы рентгенологических исследований (RTP-протоколы)

###### ИД-1 ОПК-5.1, ИД-2 ОПК-5.2, ИД-3 ОПК-5.3

1. Методы контроля доставки дозы в радиотерапии

2. Роль дозово-объемной гистограммы в оценке дозиметрического плана

3. Средства индивидуальной защиты.

**ИД-1 ПК-3.1, ИД-2 ПК-3.2**

1. Показания к проведению радикальной лучевой терапии
2. Методы и способы оценки эффективности лучевой терапии
3. Роль лучевой терапии в лечении неопухолевых патологий.

**ИД-1 ПК-6.1**

1. Клиника сдавления спинного мозга. Неотложная помощь.

**ИД-1 ПК-7.1**

1. Основы организации работы радиотерапевтического отделения

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

**4.2. Примеры ситуационных задач:**

**ИД-1 УК-1.1, ИД-2 ОПК-4.2, ИД-1 ОПК-5.1, ИД-2 ОПК-5.2, ИД-3 ОПК-5.3, ИД-1 ПК-3.1, ИД-2 ПК-3.2**

Больной Н., 70 лет. Жалуется на боли в правом тазобедренном суставе, усиливающиеся при физической нагрузке. Клинико-рентгенологически установлен диагноз: деформирующий артроз правого тазобедренного сустава. Медикаментозное лечение и физиотерапевтическое, проведенное неоднократно ранее по поводу этого заболевания оказалось безуспешным. Оперативное лечение не показано. Больной страдает так же бронхиальной астмой.

Вопросы:

1. Возможна ли лучевая терапия?
2. Какие противопоказания?
3. Возможности проведения лучевого лечения: методика, РОД, СОД.

**ИД-1 УК-1.1, ИД-2 ОПК-4.2, ИД-3 ОПК-5.3, ИД-1 ПК-3.1**

Пациентку 42 лет беспокоят периодически возникающие неопределенного характера умеренные боли в области правого коленного сустава; при осмотре коленного сустава мягкие ткани не изменены. Анализ крови без патологии. На обзорных рентгенограммах коленного сустава в 2-х стандартных проекциях в проксимальном метафизе большеберцовой кости определяется участок остеолитической деструкции без вздутия 2 x 2 см, центрально расположенный, с четкими контурами, однородной структуры, окруженный широкой зоной склероза с четким наружным контуром, окружающая костная ткань без изменений.

Вопросы:

1. Ваше заключение?

2. Это воспалительный или опухолевый процесс?
3. Может ли указанный процесс локализоваться в диафизе длинных трубчатых костей?
4. Может ли внутренняя структура участка деструкции иметь включения?
5. Требуется ли данное образование динамического наблюдения?

### ИД-1 УК-1.1, ИД-2 ОПК-4.2, ИД-1 ПК-3.1

Пациентка Н., 55 лет обратилась к терапевту с жалобами на общую слабость, повышение АД, значительное увеличение веса, запоры, сухость в горле, раздражительность.

20 лет назад проходила химиолучевое лечение по поводу лимфомы Ходжкина (облучение лимфатических узлов выше диафрагмы). Со слов - ремиссия заболевания.

Вопросы:

1. Какое заболевание следует предположить?
2. К какому специалисту дополнительно направить пациентку?
3. Какие анализы и инструментальные методы обследования необходимы?

### Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Описание
«отлично»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

### Критерии оценки, шкала итогового оценивания (экзамен)

Оценка	Описание
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал хорошие умения и владения

	навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) и при выполнении практического(их) задания(ий) продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

## 5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя: собеседование по контрольным вопросам и решение ситуационных задач.