

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании

УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол № 23.8 от 28.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИАЦИОННАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

для магистров направления подготовки

03.04.02 Физика

образовательная программа

«Инновационные технологии в ядерной медицине»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- дать студентам общее представление о радиационной эпидемиологии как о науке, ее предмете и методах исследований;
- научить студентов основным практическим и теоретическим методам исследований в области радиационной эпидемиологии;
- дать основные направления исследований и их современное состояние;
- представить краткое содержание НРБ-99 (нормы радиационной безопасности) и изложить принципы их создания;
- научить студентов применять на практических примерах НРБ;
- дать в кратком изложении историю исследования воздействия радиации на человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока «Дисциплины» программы магистратуры и относится к профессиональному модулю, раздел «Дисциплины по выбору».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при освоении таких курсов магистратуры как «Перспективные ядерные технологии (инновационные технологии ядерной медицины)», «Радиационная патология человека».

Дисциплина является базовой для освоения таких курсов магистратуры как «Радиационная гигиена», «Научно-информационная деятельность».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики. У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности. В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области

		экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности.
--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Не требуется

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	32
В том числе:	
<i>лекции</i>	16
<i>практические занятия</i>	16
<i>лабораторные занятия</i>	-
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>зачет</i>	+
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	76
Всего (часы):	108
Всего (зачетные единицы):	3

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-4	Раздел 1. Основные понятия радиационной эпидемиологии.	4	4			14
1-4	Тема 1.1 Радиационная эпидемиология как научная дисциплина. Классификации причин заболеваний и смерти	4	4			14
5-8	Раздел 2. Специфика воздействия радиации на здоровье человека	2	2			12

5-8	Тема 2.1 Результаты наблюдения когорты облученных в результате бомбардировки японских городов Хиросима и Нагасаки	2	2			12
9-10	Раздел 3. Методы сравнения показателей заболеваемости и смертности	2	2			12
9-10	Тема 3.1. Количественное сравнение показателей и стандартизация показателей.	2	2			12
11-12	Раздел 4. Основные положения Норм Радиационной безопасности (НРБ-99)	2	2			12
11-12	Тема 4.1 Основные положения Норм Радиационной безопасности (НРБ-99). Применение НРБ на практике	2	2			12
13-15	Раздел 5. Меры радиационного эффекта и статистические модели	2	2			12
13-15	Тема 5.1 Понятие причинной и статистической связи.	2	2			12
16-20	Раздел 6. Простейшие методы радиационно-эпидемиологического исследования	4	4			14
16-18	Тема 6.1 Условные методы радиационно-эпидемиологических исследований	2	2			7
19-20	Тема 6.2. Исследования методом случай-контроль и другие условные методы	2	2			7
	Всего:	16	16			76

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс и практические занятия

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-4	Раздел 1 Основные понятия радиационной эпидемиологии	
1-4	Тема 1.1. Радиационная эпидемиология как научная дисциплина. Классификации причин заболеваний и смерти	Предмет, методы, цели и задачи радиационной эпидемиологии. Классификация причин заболевания и смерти. Количественные показатели заболеваемости и смертности. Статистические критерии в диагностике, понятия чувствительности и специфичности. Основные радиационные величины и единицы. Ознакомление и правила работы с пакетом программ статистического анализа эпидемиологических данных. Введение в статистический пакет EpiInfo.
5-8	Раздел 2 Специфика воздействия радиации на здоровье человека	
5-8	Тема 2.1 Результаты наблюдения когорты облученных в результате бомбардировки японских городов Хиросима и Нагасаки	Стохастические и детерминированные эффекты. Понятия: поглощенная, эффективная и эквивалентная дозы. Дозы облучения населения Японских городов. Установление связи заболеваемости с дозой в когорте облученных лиц. Расчет абсолютных и относительных рисков.
9-10	Раздел 3 Методы сравнения показателей заболеваемости и смертности	
9-10	Тема 3.1 . Методы сравнения показателей заболеваемости и смертности	Понятие Модель риска. Понятия риска (абсолютного, относительного) и отношения шансов. Мешающие и смещающие факторы. Перенос оценок риска между разными популяциями.

		Сравнение показателей с помощью интерактивных калькуляторов. Использование пакета EpiInfo.
11-12	Раздел 4 Основные положения Норм Радиационной безопасности (НРБ-99)	
11-12	Тема 4.1 Основные положения Норм Радиационной безопасности (НРБ-99). Применение НРБ на практике	Санитарное законодательство – Законы. Санитарные правила, гигиенические нормативы, допустимые уровни и критерии вмешательства. Законы «О радиационной безопасности населения» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). Критерии вмешательства на территориях, загрязненных радиоактивными веществами. Определение рисков профессиональных работников. Нормы радиационной безопасности.
13-15	Раздел 5 Меры радиационного эффекта и статистические модели	
13-15	Тема 5.1. Понятие причинной и статистической связи	Меры статистической связи. Регрессионные модели. Логистическая регрессия, безусловная и условная. Введение в статистическую среду “R”.
16-20	Раздел 6 Простейшие методы радиационно-эпидемиологического исследования	
16-18	Тема 6.1 Простейшие методы радиационно-эпидемиологического исследования	Когортный проспективный анализ в статистической среде “R”. Анализ таблиц 2x2
19-20	Тема 6.2. Исследования методом случай-контроль и другие условные методы	Анализ радиационно-эпидемиологических данных методом кросс-секции. Исследования когортным методом. Оценка рисков по данным распространённости и по интенсивным показателям. Исследования методом случай-контроль и другие условные методы Ретроспективный анализ случай-контроль в статистической среде “R”.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы, подготовки к выполнению практических работ и сдачи коллоквиума на кафедре разработаны следующие методические рекомендации и пособия:

1. Иванов В.К., Цыб А.Ф. и др. Ликвидаторы чернобыльской катастрофы: радиационно-эпидемиологический анализ медицинских последствий. – М.: Галанис, 1999. – 312 с. – 3 экз.
2. Иванов В.К., Цыб А.Ф. и др. Медицинские радиологические последствия Чернобыля для населения России: оценка радиационных рисков. – М.: Медицина, 2002. – 3 экз.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
-------	------------------------	----------------------------------	----------------------------------

	дисциплины		текущей и промежуточной аттестации
1.	Разделы 1–6	ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности: З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики. У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности. В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности.	Ситуационные задачи Контрольные работы Отчет по практической работе Зачет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

8.2.1. Зачет

а) типовые вопросы:

1. Предмет, методы, цели и задачи радиационной эпидемиологии.
2. Количественные показатели заболеваемости и смертности.
3. Основные радиационные единицы и величины.
4. Понятия эффективной и эквивалентной доз.
5. Стохастические и детерминированные эффекты ионизирующего излучения.
6. Статистические критерии в диагностике.
7. Понятие чувствительности и специфичности.
8. Виды рисков.
9. Перенос оценок рисков между разными популяциями.
10. Модель абсолютного риска.
11. Модель относительного риска.
12. Основные положения НРБ-99.
13. Регрессионные модели для установления причинной и статистической связи эпидемиологических данных.
14. Метод кросс-секции для анализа радиационно-эпидемиологических данных.
15. Когортный метод.

16. Исследования методом случай-контроль.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценивается полнота овладения теоретическими эпидемиологическими знаниями и умение применять эти знания для описания радиационно-эпидемиологических ситуаций.

Критериями оценки является:

- 1) правильность, полнота и логичность построения ответа;
- 2) умение оперировать специальными терминами;
- 3) использование в ответе дополнительного материала;
- 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении практических работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие практические занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении практических работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

8.2.2. Контрольная работа

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Контрольная работа МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО РАДИАЦИОННОГО РИСКА

ВАРИАНТ 1

1. Что такое модель риска?
2. Охарактеризовать модель относительного риска.
3. Расчет пожизненного риска по модели абсолютного риска.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко

установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10. Первый вопрос оценивается в 2 балла, 2-ой и 3-ий по 4 балла.

8.2.3. Отчет по практической работе

а) Примерное типовое задание на практическом занятии.

Тема: Простейшие методы радиационно-эпидемиологических исследований. Анализ таблиц 2x2.

Вопросы к занятию:

- Провести анализ заболеваемости

Работа 1. Анализ таблиц 2x2 в статистической среде STATA

Цель работы: знакомство с построением таблиц 2x2 и их статистической интерпретацией

Работа проводится в специализированном классе на базе Национального регистра МРНЦ им. А.Ф. Цыба.

Ход работы:

- 1) Заполнить таблицу 2x2 с помощью полученных от преподавателя данных.

	Подвергшиеся воздействию	Не подвергшиеся воздействию	Всего
Количество больных	A	B	P
Человеко-лет наблюдения	C	D	T
Всего	$N=A+C$	$M=B+D$	

- 2) Сгенерировать с помощью специальных команд результаты по заболеваемости

- 3) Провести анализ заболеваемости (найти относительный риск-RR)

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) самостоятельность выполнения задания
- 2) правильность оформления задания
- 3) умение анализировать и обсуждать результаты задания
- 4) умение формулировать выводы/заключение

в) описание шкалы оценивания

Бальная: от 0 до 4 баллов

Работа считается выполненной, в случае если студент набрал 2,5 балла.

Выполнение критериев 1, 2 - является обязательным, выполняются самостоятельно.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

В критериях 3, 4 допустимы недочеты. Процесс представления результатов допускает формулировку правильного ответа в ходе собеседования с преподавателем.

Студенты, не посещавшие практические занятия, отрабатывают их в индивидуальном порядке в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

8.2.4. Решение ситуационных задач:

а) Примерные типы ситуационных задач:

1. Рассчитать пожизненный риск (LAR) по моделям абсолютного и относительного рисков с учетом поправочных коэффициентов. Построить зависимость пожизненного риска от возраста дожития при условии, что облучение было однократным и в прошлом.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.

в) описание шкалы оценивания

Максимальное количество баллов 4. Каждый критерий оценивается в 2 балла.

Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в виде:

Проводится на практическом занятии. Как правило, в конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать устный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе самостоятельной подготовки, собственный кругозор и эрудицию.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Письменный ответ оценивается до 2-х баллов.

2 балла – студент понимает суть поставленной проблемы, дает развернутый ответ, где приводит свое собственное суждение или выбирает его из предложенных.

1 балл – студент в целом понимает суть вопроса, приводит свое собственное суждение, но не подтверждает его конкретными фактами, либо приведенные факты не раскрывают суть вопроса, не имеют к нему никакого отношения.

0 баллов – ответ отсутствует.

Мультимедийное занятие

Мультимедийное занятие является одной из форм интерактивного метода. На занятиях используются мультимедийные материалы, которые содержат короткие видео-лекции, перемежающиеся заданиями в виде теста. Студентам предлагается дать ответ на тестовое задание по ходу изучения материала, ответив самостоятельно у компьютера.

Критерии оценки:

1 балл – ответ дан верно;

0 баллов – ответ дан не верно.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>контрольная работа</i>		6 (60% от 10)	10
<i>задача</i>		6 (60% от 10)	10
<i>тестирование</i>		6 (60% от 10)	10
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>контрольная работа</i>		9 (60% от 15)	15
<i>реферат</i>		9 (60% от 15)	15
Промежуточная аттестация	-	24 – 60% от максимума	40
Зачет	-	24 (60% от 40)	40
<i>зачетная работа</i>	-	9 (60% от 15)	15
<i>контроль по итогам</i>	-	9 (60% от 15)	15
<i>тестирование</i>	-	6 (60% от 10)	10

ИТОГО по дисциплине		60	100
----------------------------	--	-----------	------------

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5 - «отлично»/«зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/«зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/«зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно»/«не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится

			обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине
--	--	--	--

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии) : Учеб. для вузов / Л.Д. Линденбратен, И.П. Королук. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2000. - 672 с. – 58 экз.
2. Медицинские радиологические последствия Чернобыля для населения России: оценка радиационных рисков : науч. издание / В. К. Иванов, А. Ф. Цыб . - М. : Медицина, 2002. - 392 с. – 2 экз.
3. Цыб А.Ф., Будагов Р.С., Замулаева И.А. и др. Радиация и патология. – М.: Высшая школа, 2005. – 341 с. – 100 экз.
4. Воробьева В. В. Введение в радиозкологию : учеб. пособие для студ. вузов/ В. В. Воробьева. -М.: Логос, 2009.-360 с.
- 5) Лысенко Н. П., Пак В. В., Рогожина Л. В. Кусурова З. Г. Радиобиология. – Издательство: Лань, 2012 – 576 стр. – http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4229
- 6) Джойнер М.С., Ван дер Когель О.Дж. Основы клинической радиобиологии Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 600 стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8800

б) дополнительная учебная литература:

- 1) Сивинцев Ю.В. Насколько опасно излучение. М.: ИздАТ 1991. – 112 с. – библиотека МРНЦ РАМН
- 2) Мешков Н.А., Жилиев Е.Г. и др. Экологические и медико-биологические последствия воздействия ядерных испытаний на территорию и население Республики Алтай. М.: Воентехиздат, 1999. – 144 с. – библиотека МРНЦ РАМН
- 3) Methods for estimating the probability of cancer from occupational radiation exposure. IAEA-TECDOC-870. VIENNA, 1996. 56 p. – библиотека МРНЦ РАМН
- 4) Боровков А.А. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1972. – библиотека МРНЦ РАМН
- 5) А. Альбом, С. Норелл. Введение в современную эпидемиологию. Таллин, 1996.-122 с. – библиотека МРНЦ РАМН
- 6) Иванов В.К., Цыб А.Ф. и др. Ликвидаторы чернобыльской катастрофы: радиационно-эпидемиологический анализ медицинских последствий. М.: Галанис, 1999. – 312 с. – 3 экз.
- 7) Иванов В.К., Цыб А.Ф. и др. Медицинские радиологические последствия Чернобыля для населения России: оценка радиационных рисков. М.: Медицина, 2002. – 3 экз.
- 8) Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения. Маргулис У.Я., Брегадзе Ю.И. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. 120 с. – библиотека МРНЦ РАМН
- 9) Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.758-99. Минздрав России. 1999. 105 с. – библиотека МРНЦ РАМН

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. www.isir.ras.ru/ - Интегрированная система информационных ресурсов Российской Академии Наук.
 2. www.merlot.org/merlot/materials.htm?category=2608&&sort.property=overallRating - MERLOT – Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. Раздел «Biology»
 3. www.nature.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте журнала Nature.
- www.viniti.msk.su/ - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).

Статистический пакет EpiInfo

Epi Info – бесплатный статистический пакет общего доступа (public domain software) для эпидемиологии, разработанный Центрами по контролю и профилактике заболеваний США (CDC, USA). Существует более 20-ти лет, доступен для операционных систем Microsoft Windows всех версий. Программа позволяет генерировать, вводить и анализировать данные. Аналитические процедуры включают параметрические и непараметрические тесты, дисперсионный анализ, анализ таблиц сопряженности, в том числе – стратифицированных, получение оценок отношений шансов, отношений и разностей рисков, анализ с помощью логистических регрессий (условных и безусловных), анализ выживаемости (методы Каплан-Мейера, Кокса и более сложные). Программное обеспечение может быть бесплатно загружено со страницы в Интернете <http://www.cdc.gov/epiinfo>.

Среда и язык статистического анализа R

R – бесплатная программная среда и язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой. В **R** может использоваться интерфейс командной строки, пакетный режим, доступны несколько графических интерфейсов пользователя. **R** поддерживает широкий спектр статистических и численных методов и обладает хорошей расширяемостью с помощью пакетов. Пакеты представляют собой библиотеки для работы специфических функций или в специальных областях применения. В базовую поставку **R** включен основной набор пакетов, всего по состоянию на 2008 год доступно около 1000 пакетов.

Среда, язык и все пакеты **R** доступны под лицензией GNU GPL, распространяются в виде исходных текстов, а также откомпилированных приложений под ряд операционных систем: большинство дистрибутивов Linux, FreeBSD, Mac OS X, под многие другие системы типа Unix, а так же под Microsoft Windows различных версий.

R – язык, аналогичный языку **S** (Bell Labs), альтернативная реализация языка **S** (в большинстве своем код на **S** работает для среды **R**). **R** широко используется и фактически стал стандартом статистического анализа и программирования в университетах и исследовательских учреждениях.

Программное обеспечение может быть бесплатно загружено со страницы в Интернете <http://www.r-project.org>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса «Радиационная эпидемиология» необходимо руководствоваться дидактическими единицами, представленными в образовательном стандарте дисциплины и учебной программой, составленной согласно Стандарту.

Программа предусматривает:

Лекционный курс: 16 часов

Практические занятия: 16 часов

Организация деятельности студента:

- Распечатка со списком материалов и оборудования, необходимых к каждому практическому занятию, хранится в лаборатории.

Перед каждым занятием, необходимо, внимательно изучить материал, предложенный в методических указаниях для проведения практических занятий по дисциплине «Радиационная эпидемиология». При подготовке к занятиям необходимо использовать основную и дополнительную литературу, конспект лекций, а также электронные ресурсы. Выполнение практических занятий необходимо для формирования практических навыков работы с программами и подтверждения на практике полученных теоретических знаний.

Защита работ по практическим занятиям проходит в устной форме. Вопросы для самоподготовки и защиты работ по практическим занятиям приведены в разрезной распечатке с вопросами для устной защиты.

Контрольные работы:

Подготовка предполагает проработку лекционного материала, составление в рабочих тетрадях вспомогательных схем для наглядного структурирования материала с целью упрощения его запоминания. Обращать внимание на основную терминологию, классификацию, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами.

Самостоятельная работа: 76 часов

- Студенты самостоятельно прорабатывают материал по предложенным темам. Форма отчетности – конспект. Материал входит в вопросы промежуточного и текущего контролей

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к модульным контрольным работам, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике дисциплины, конспектирование монографий и научных статей по темам семинарских занятий.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к семинарским занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (т.е. создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных, значимых мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение проблемных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые содержат и доказательства).

Итоговый контроль: зачет

- Вопросы к зачету выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра.

Подготовка к зачету требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных событий. Как правило, при подготовке к зачету используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

1. Использование слайд-презентаций при проведении занятий
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).

По данному курсу используются мультимедийные технологии в кабинете Национального регистра МРНЦ им А.Ф. Цыба, оснащенном компьютерами, экраном и проектором.

Практические занятия проводятся в специализированном классе на базе Национального регистра МРНЦ им. А.Ф. Цыба.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

А) аудитория для практических занятий на 15 посадочных мест с компьютерами

Б) Оборудование:

1. Компьютеры, оснащенные набором статистических программ (15).

14. Иные сведения и (или) материалы

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

- 1) Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения практических работ. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.
- 2) Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней: а) репродуктивный уровень, позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

- б) реконструктивный уровень позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческий уровень позволяет оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
- 3) Традиционные технологии (информационные лекции, практические занятия) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя практические работы по инструкции.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Решение ситуационных задач** (практические занятия) – 4 часа.

После изучения объекта исследования формулируется ситуационная задача с решением ее студентами индивидуально или в группах с публичной защитой результатов работы и оппонированием.

– **Мультимедийные занятия** (практические занятия) – 6 часов.

Формируются навыки использования методов моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме – 10 часов (35,7 % от аудиторных занятий).

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов составляет 51 час и включает в себя изучение следующих тем.

Включает в себя изучение следующих тем:

Радиационно-эпидемиологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС

1. Радиационные риски в когорте ликвидаторов Чернобыльской аварии – 22 часа.

1. Охарактеризовать дозы облучения ликвидаторов Чернобыльской аварии.
2. Стандартизованные показатели заболеваемости и смертности ликвидаторов Чернобыльской аварии.
3. Основные эпидемиологические последствия Чернобыльской аварии для когорты ликвидаторов Чернобыльской аварии.

Литература: Иванов В.К., Цыб А.Ф. и др. Ликвидаторы чернобыльской катастрофы: радиационно-эпидемиологический анализ медицинских последствий. – М.: Галанис, 1999. – 312 с. – 3 экз.

2. Радиологические последствия Чернобыльской аварии для населения России – 22 часа.

1. Охарактеризовать динамику радиоактивных выпадений после Чернобыльской аварии на территории России.
2. . Охарактеризовать радиационную обстановку после Чернобыльской аварии на территории России.
3. Основные методы реконструкции доз облучения населения.
4. Стандартизованные показатели заболеваемости и смертности на загрязнённых территориях России.
5. Основные эпидемиологические последствия Чернобыльской аварии для населения наиболее загрязнённых областей России.

Литература: Иванов В.К., Цыб А.Ф. и др. Медицинские радиологические последствия

14.3. Краткий терминологический словарь

1. **Эпидемиология** – наука, изучающая причины и закономерности возникновения и распространения массовых болезней, а также разрабатывающая методы профилактики и борьбы с ними
2. **Эффективная доза** – эквивалентная доза излучения, умноженная на взвешивающий коэффициент, учитывающий роль поражения облучаемой ткани в развитии стохастических эффектов облучения; используется в области радиационной безопасности.
3. **Доза эффективная (эквивалентная) годовая** – сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облучения, полученной за календарный год, и ожидаемой эффективной (эквивалентной) дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год.
4. **Доза эффективная коллективная** – мера коллективного риска возникновения стохастических эффектов облучения; она равна сумме индивидуальных эффективных доз. Единица эффективной коллективной дозы — человеко-зиверт (чел.-Зв)
5. **Заболеваемость** – показатель, отражающий уровень распространения какого-либо инфекционного заболевания среди населения в целом, в его отдельных возрастно-половых, профессиональных группах. Выражается отношением числа больных к определенному количеству населения вычисляется на 100, 1000, 10 000 или 100 000 человек.
6. **Заключение санитарно-эпидемиологическое** – документ, разрешающий организации в течение установленного времени проводить регламентированные работы с источниками ионизирующего излучения в конкретных помещениях, вне помещений или на транспортных средствах
7. **Линейная беспороговая концепция (гипотеза)** – гипотеза о том, что риск стохастических эффектов прямо пропорционален дозе для всех уровней дозы и мощности дозы.
8. **Добавочный или атрибутивный риск** – дополнительные случаи развития патологии, обусловленные воздействием факторов риска.
9. **Когорта** – группа лиц, изначально объединенная каким-либо общим признаком и наблюдаемая в течение определенного периода времени, чтобы проследить, что с ними произойдет в дальнейшем
10. **Когортное исследование** – метод эпидемиологического исследования, в котором определенная когорта людей прослеживается в течение некоторого периода времени. Исследование направлено от предполагаемых причин к заболеванию. Полученные данные - показатели смертности, заболеваемости или других отклонений состояния здоровья человека - сопоставляются с соответствующими данными в контрольной группе, не подвергавшейся экспозиции или же подвергавшейся значительно меньшему уровню воздействия.
11. **Контрольная группа, или группа сравнения** – группа населения, не испытывающая воздействия ионизирующего излучения.
12. **Многофакторный анализ** – метод статистического анализа, оценивающий влияние многих факторов в отношении какого-либо события (в применении к данной научной области - показателя здоровья).
13. **Распространенность** – (или болезненность, общая заболеваемость, частота всех болезней) - число случаев заболевания, или число больных этим заболеванием на определенный момент времени, например, на конец или на начало года. Этот показатель отражает долю населения, страдающего данным заболеванием в данный момент времени. Распространенность измеряется коэффициентом распространенности, то есть

отношением числа лиц, страдающих данным заболеванием, к численности данной группы населения в это же время.

14. **Риск** - вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения.
15. **Относительный риск** (или отношение рисков - ОР) – увеличение частоты заболеваний, обусловленное воздействием радиационного фактора. Относительный риск показывает связь между воздействием и заболеванием.
16. **Абсолютный риск** – риск наступления неблагоприятного эффекта облучения, который не зависит от действия других факторов, приводящих к тому же эффекту.
17. **"Случай - контроль"** – эпидемиологическое исследование, в котором производится сравнение двух групп: лиц с отклонениями в состоянии здоровья и без отклонений. Это исследование направлено от заболевания или других отклонений состояния здоровья к выявлению возможных факторов риска.
18. **Факторы риска** – факторы, которые повышают вероятность возникновения различных нарушений здоровья, в частности, развития заболеваний

Программу составил:

С.Ю. Чекин, с.н.с. МРНЦ им. А.Ф. Цыба

Рецензент:

А.А. Котляров – начальник отделения биотехнологий, доктор медицинских наук, профессор

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассмотрена на заседании отделения
биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и
рекомендована к переутверждению

(протокол № 12 от «06» 06 2022г.)

Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ
НИЯУ МИФИ



А.А. Котляров