

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

и.о. руководителя


Г.С. Зиновьев

«30» июня 2017 г.

Рабочая программа
учебной дисциплины
«Радиационная безопасность»

Направление подготовки 38.03.02 – Менеджмент
Профиль Управление малым бизнесом
Квалификация (степень)
выпускника Бакалавр
Форма обучения заочная

г. Новоуральск, 2017

Год набора	2017	2018
Семестр	5	6
Трудоемкость, ЗЕТ	3	3
Трудоемкость, ч.	108	108
Аудиторные занятия, в т. ч.:	18 ч.	18 ч.
- лекции	10 ч.	10 ч.
- практические занятия	8 ч.	8 ч.
Самостоятельная работа	90ч.	90ч.
Форма итогового контроля	зачет	зачет

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – **Б1.В.02.01**

Учебную программу составил ст. преподаватель Гацкова Юлия Викторовна

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Общепрофессиональных дисциплин» и рекомендована для подготовки бакалавров.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент _____




А.В. Карякин

«30» мая 2017

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭиУ _____



О.А. Грицова

«30» мая 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения учебной дисциплины.....	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Структура и содержание учебной дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
5. Информационно-образовательные технологии	10
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	17
8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	18

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», утвержденный Ученым советом университета, Протокол № 13/07 от 27.12.2013 г. с изменениями и дополнениями, утвержденными Ученым советом университета, Протокол № 16/07 от 02.07.2016 г. и рабочим учебным планом (РУП) по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (образовательная программа – «Управление малым бизнесом»).

1. Цели освоения учебной дисциплины

Глобальной целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов базовых знаний и навыков, необходимых для обеспечения радиационной безопасности, для принятия экологически значимых технических и хозяйственных решений в практической деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 «Менеджмент» данная учебная дисциплина относится к вариативной части естественно-научного модуля.

Изучение дисциплины «Радиационная безопасность» базируется на сумме знаний и практических навыков, полученных студентами в ходе изучения таких дисциплин, как «Математика».

Дисциплина «Радиационная безопасность» является вспомогательной для изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», входящей в программу подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 «Менеджмент».

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемым результатом (ПР) в данной учебной дисциплине (УД) и образовательной программе (ОП) подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 «Менеджмент».

3.1 Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «Радиационная безопасность» студент должен обладать следующими компетенциями (Таблица 1)

Таблица 1 - Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код компетенции	Компетенции
ОК-8	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

3.2 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Радиационная безопасность» студент должен:

Знать:

З1 – основные сведения об ионизирующих излучениях;

З2 – основные источники ионизирующего излучения и способы ослабления их влияния;

З3 – основные принципы защиты от ионизирующего излучения;

З4 – требования нормативных документов в области радиационной безопасности.

Уметь:

У1 – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;

У2 – применять навыки в организации работы по обеспечению радиационной безопасности населения и среды обитания человека.

Владеть:

В1 – законодательными и правовыми основами в области радиационной безопасности;

В2 – принципами и методами разработки защитных мероприятий.

3.3. Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

Соотношение устанавливается в виде: <Код УД по РУП>/<ПР ОП>/<ПР УД>

Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП)	Планируемый результат обучения по учебной дисциплине (ПР УД)	Соотношение
ОК-8	31, 32, 33, 34, У1, У2, В1, В2	ОК-8 / 31, 32, 33, 34, У1, У2, В1, В2

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Объем дисциплины составляет - 3 ЗЕТ, 108 ч.

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Название темы / раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)			Ссылка на ПР УД	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	Основные понятия и физические основы радиационной безопасности	1	1	10	31, В1	отчет ПР1
2	Биологическое действие ионизирующих излучений последствия облучения	2	1	10	31, У1	Т1
3	Естественные и техногенные источники облучения	1	1	10	32, У1, В1	отчет ПР2
4	Ядерный топливный цикл (ЯТЦ)	2	2	10	32, 33, У1, У2, В1	Т2, Т3
5	Основы обеспечения РБ. Мероприятия по защите от ИИ	2	1	10	32, 33, 34, У1, У2, В1, В2	отчеты ПР3, ПР4
6	Масштабные радиационные воздействия на биосферу. Заключение	2	1	10	32, У1, В2	Т4
7	Реферат		1	30		Доклад ИТ
	Итого	10	8	90	-	-
8	Зачет					

Примечания:

Т – тестирование; ПР – практическая работа; ИТ – итоговое тестирование.

4.2. Содержание учебной дисциплины.

Лекции

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание
1	Основные понятия и физические основы радиационной безопасности	Лекция 1. Основные понятия в области РБ. Физические основы радиационной безопасности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Характеристики радионуклидов и ионизирующих излучений (ИИ).
2	Основы дозиметрии	Лекция 2. Дозиметрия ионизирующих излучений. Дозиметрические величины (поглощенная, эквивалентная, эффективная дозы, коэффициент качества излучения, взвешивающие коэффициенты для органов и тканей, мощность дозы).
3	Биологическое действие ионизирующих излучений и последствия облучения	Лекция 3. Биологические аспекты действия ИИ. Радиочувствительность. Виды облучения. Пути проникновения радионуклидов внутрь организмов.
4	Последствия облучения	Лекция 4. Последствия облучения. Детерминированные и стохастические эффекты. Зависимости доза – эффект.
5	Природные и техногенные источники облучения	Лекция 5. Классификация источников ИИ. Естественный радиационный фон. Космическое излучение. Излучение горных пород. Радиоактивные семейства. Облучение в помещениях и радионуклиды в строительных материалах. Радоновая проблема. Техногенное облучение. Энергетика как источник поступления радионуклидов в ОС. Переработка фосфатов. Медицинское облучение. Последствия испытаний ядерного оружия.
6	Ядерный топливный цикл (ЯТЦ)	Лекция 6. Ядерный топливный цикл: предприятия ЯТЦ, их вклад в облучение населения, цепные реакции деления, типы реакторов. Открытый и замкнутый ЯТЦ.

7	Радиационная безопасность предприятий ЯТЦ	Лекция 7. Выбросы и сбросы АЭС, отработанное ядерное топливо. Радиоактивные отходы (РАО): источники образования радиоактивных отходов, системы классификации РАО и их экологическая опасность. Хранение и обращение с РАО. Радиационно-опасные объекты (РОО).
8	Основы обеспечения РБ. Мероприятия по защите от ИИ	Лекция 8. Принципы РБ. Нормативно-правовые документы в области РБ. Нормативы облучения: основные дозовые пределы, допустимые уровни, контрольные уровни. Мероприятия по защите от ИИ.
9	Масштабные радиационные воздействия на биосферу. Заключение	Лекция 9. Российские радиохимические комбинаты. Радиационные аварии. Шкала международных ядерных событий (INES). Радиационная обстановка в России, Свердловской области.

Практические занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание
1	Основные понятия и физические основы радиационной безопасности	ПР1 «Физические основы радиационной безопасности» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета, тестирование
2	Основы дозиметрии. Последствия облучения	Семинар 1 «Основные дозиметрические величины. Последствия облучения» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование
3	Естественные и техногенные источники облучения	ПР 2 «Естественные и техногенные источники ИИ, их вклад в облучение населения» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета, тестирование
4	Ядерный топливный цикл	Семинар 2 «Воздействие предприятий ЯТЦ на биосферу» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование
5	Ядерный топливный цикл	Семинар 3 «Анализ выбросов и сбросов АЭС. Сравнение с ТЭС» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование

6	Основы обеспечения РБ	ПР 3 «Нормативно-правовые документы в области РБ» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета
7	Основы обеспечения РБ	ПР4 «Оценка радиационной обстановки» / Выполнение заданий по методическому пособию и составление отчета
8	Масштабные радиационные воздействия на биосферу	Семинар 4 «Радиационные аварии и их последствия. Последствия испытаний ядерного оружия» / Подготовка по вопросам, обсуждение и тестирование
9	Заключение	Семинар 5 / Защита рефератов. Итоговое тестирование

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание¹
1	Основные понятия и физические основы радиационной безопасности	Подготовка к практическому занятию (работа с лекционным материалом и методическим пособием)
2	Биологическое действие ионизирующих излучений и последствия облучения	Подготовка к практическому занятию (работа с лекционным материалом и методическим пособием)
3	Природные и техногенные источники облучения. Ядерный топливный цикл	Подготовка к практическим занятиям (работа с лекционным материалом и дополнительной литературой)
4	Основы обеспечения РБ. Мероприятия по защите от ИИ	Подготовка к практическим занятиям (работа с лекционным материалом и дополнительной литературой)
5	Выполнение реферата	Работа над рефератом (выбор темы, подбор, анализ, структурирование и презентация информации, подготовка доклада)
6	Подготовка к итоговому тестированию	Работа с лекционным и дополнительным материалом, подготовка по базовым вопросам курса

¹ В соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении А.

5. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Форма занятия²	Используемые технологии, включая перечень программного обеспечения и информационные справочные системы (при наличии)
1.	Основные понятия и физические основы радиационной безопасности	лекция	электронная презентация
2.	Биологическое действие ионизирующих излучений и последствия облучения	лекция	электронная презентация
3.	Природные и техногенные источники облучения	лекция	электронная презентация
4.	Ядерный топливный цикл (ЯТЦ)	лекция	электронная презентация
5.	Основы обеспечения РБ	лекция	электронная презентация

² В соответствии с «Положением об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ»

6. Средства для контроля и оценки

В данном разделе приводятся средства для контроля уровня текущей успеваемости и достижения ПР УД.

Тестовая работа по теме «Характеристики нуклидов и ионизирующих излучений»

1. Излучение называется ионизирующим, т.к.:
 - а) является потоком ионов;
 - б) испускается ионными кристаллами;
 - в) взаимодействуя с веществом, превращают его в ионы.
2. К ионизирующему излучению (ИИ) относятся:
 - а) поток электронов;
 - б) поток позитронов;
 - в) поток нейтронов;
 - г) рентгеновские лучи;
 - д) γ – лучи;
 - е) всё перечисленное.
3. Явление радиоактивности открыл:
 - а) Вильгельм Рентген;
 - б) Эрнст Резерфорд;
 - в) Антуан Беккерель;
 - г) Мария Склодовская-Кюри.
4. Создатель теории радиоактивности и открытия альфа- и бета-лучей:
 - а) Вильгельм Рентген;
 - б) Эрнст Резерфорд;
 - в) Антуан Беккерель;
 - г) Мария Склодовская-Кюри.
5. Ионизирующее излучение – это энергия, которую высвобождают некоторые ядра в форме ...
 - а) потоков частиц;
 - б) электромагнитных волн;
 - в) электромагнитных волн и/или потоков частиц.
6. К корпускулярному ионизирующему излучению относится:
 - а) альфа- и гамма – излучение;
 - б) гамма- и бета – излучение;
 - в) альфа- и бета – излучение;
 - г) гамма – излучение.
7. К электромагнитному (фотонному) ионизирующему излучению относится:
 - а) гамма- и нейтронное излучение;
 - б) альфа- и гамма – излучение;
 - в) нейтронное и рентгеновское излучение;
 - г) гамма- и рентгеновское излучение.
8. Альфа – излучение представляет собой поток ...
 - а) протонов;
 - б) ядер гелия;
 - в) электронов;
 - г) нейтронов;
 - д) квантов электромагнитного излучения.
9. При внешнем облучении частицы этого ИИ проникают в верхние слои кожи и действуют как жесткий УФ. Это:
 - а) α – излучение;
 - б) β – излучение;
 - в) γ – излучение.
10. Низкой проникающей и высокой ионизирующей способностью обладает...
 - а) рентгеновское излучение;
 - б) гамма-излучение;
 - в) бета-излучение;
 - г) альфа-излучение.
11. При воздействии этого излучения на человека может быть повреждена кожа, и внутренние ткани. Это...
 - а) альфа-излучение;
 - б) бета-излучение;
 - в) гамма-излучение.

12. К характеристикам бета-излучения относятся:
- а) летящие с большой скоростью ядра атомов гелия;
 - б) в воздухе проходит не более нескольких сантиметров и полностью задерживается листом бумаги или эпидермисом;
 - в) быстрые электроны, которые испускают ядра при распаде;
 - г) в воздухе распространяется на несколько метров; оно задерживается листом металла, оконным стеклом и обычной одеждой;
 - д) в воздухе способно проходить десятки и сотни метров;
 - е) проникают глубже, чем гамма-лучи и могут быть остановлены толстым бетонным, водяным или парафиновым барьером.
13. Наибольшей проникающей способностью обладает
- а) нейтроны;
 - б) гамма – излучение;
 - в) бета – излучение;
 - г) альфа – излучение.
14. По величине заряда ядра атома можно определить такую характеристику как... а) период полураспада;
- б) массовое число;
 - в) тип радиоактивного распада;
 - г) число протонов.
15. Доля атомов, претерпевающих превращения в единицу времени, это...
- а) активность;
 - б) постоянная распада;
 - в) период полураспада;
 - г) удельная активность.
16. Зависимость уменьшения количества исходного радионуклида во времени называется: а) математическое выражение активности;
- б) экспоненциальная зависимость роста популяции;
 - в) закон радиоактивного распада;
 - г) уравнение Лотки – Вольтерра.
17. Период полураспада нуклида $I - 131$ равен 8 суткам. Укажите, сколько радионуклида сохранится через 16 суток:
- а) 25 % ; б) 75 % ; в) 0 % ; г) 50 % ; д) 10 %.
18. Интенсивность распада радионуклида характеризуется величиной:
- а) активность;
 - б) постоянная распада;
 - в) период полураспада;
 - г) тип радиоактивного распада.
19. Понятие активность характеризует:
- а) меру опасности для живых организмов;
 - б) источник излучения;
 - в) воздействие излучения на какое-то тело.
20. Единица измерения удельной активности:
- а) Ки; б) Бк; в) Бк/кг; г) Дж/кг.

(Ответы: 1-в, 2-а,в,г,д, 3-в, 4-б, 5-в, 6-в, 7-г, 8-б, 9-б, 10-г, 11-в, 12-в,г, 13-б, 14-г, 15-б, 16-в, 17-а, 18-а, 19-б, 20-в.)

Тестовая работа по теме «Основные дозиметрические величины»

1. Для характеристики поля рентгеновского и γ -излучения используется понятие...
- а) поглощенная доза;
 - б) эквивалентная доза;
 - в) экспозиционная доза;
 - г) эффективная доза.

2. Единицей экспозиционной дозы в системе СИ является:
 - а) Бк;
 - б) Гр;
 - в) Зв;
 - г) Кл/кг.
3. Внесистемной единицей экспозиционной дозы является:
 - а) Р;
 - б) рад;
 - в) бэр;
 - г) Ки.
4. Количество энергии, переданное единице массы называется _____ доза и измеряется в _____:
 - а) поглощенная; А) Бк;
 - б) эквивалентная; Б) Зв;
 - в) экспозиционная; В) Гр;
 - г) эффективная. Г) Дж/кг.
5. Поглощенная доза не является мерой оценки ущерба для организма, т.к.
 - а) характеризует только α -излучение;
 - б) не учитывает вида излучения;
 - в) не учитывает различие в физической природе частиц;
 - г) не учитывает причины возникновения ионов.
6. Современной единицей измерения поглощенной дозы является:
 - а) Бк;
 - б) рад;
 - в) Гр;
 - г) Зв.
7. Мера чувствительности биообъектов к действию ионизирующих излучений называется:
 - а) радиорезистентность;
 - б) радиомодификация;
 - в) относительная биологическая эффективность;
 - г) радиочувствительность.
8. В качестве интегрального критерия радиочувствительности используются:
 - а) летальная доза $LD_{50/30}$;
 - б) летальная доза $LD_{100/30}$;
 - в) фактор изменения дозы.
9. Из перечисленных биологических видов наиболее низкой радиочувствительностью обладают:
 - а) обезьяны;
 - б) птицы;
 - в) человек;
 - г) простейшие.
10. Какая величина учитывает биологические эффекты излучений:
 - а) поглощенная доза;
 - б) эквивалентная доза;
 - в) экспозиционная доза;
 - г) мощность дозы.
11. Единицей эквивалентной дозы в системе СИ является:

- а) Бк;
 - б) Гр;
 - в) Зв;
 - г) Р.
12. Изменение дозы в единицу времени называют:
- а) поглощенная доза;
 - б) эквивалентная доза;
 - в) экспозиционная доза;
 - г) мощность дозы.
13. Если организм получил поглощенную дозу 0,01 Гр, то в случае γ -излучения эквивалентная доза будет равна:
- а) 0,01 Зв;
 - б) 0,02 Зв;
 - в) 0,1 Зв;
 - г) 0,2 Зв.
14. Если организм получил поглощенную дозу 0,01 Гр, то в случае α -излучения эквивалентная доза будет равна:
- а) 0,01 Зв;
 - б) 0,02 Зв;
 - в) 0,1 Зв;
 - г) 0,2 Зв.
15. Если человек получает одинаковую эквивалентную дозу, то её радиационная опасность для организма...
- а) различна в зависимости от вида излучения;
 - б) одинакова вне зависимости от вида излучения.
16. Расположите отдельные виды излучения в порядке возрастания их взвешивающих коэффициентов (коэффициентов качества):
- а) α ; β ; γ ;
 - б) α ; γ ; β ;
 - в) γ ; β ; α ;
 - г) $\gamma \approx \beta$; α .
17. Разная радиочувствительность разных органов и тканей учитывается величиной ...
- а) эквивалентная доза;
 - б) эквивалентная эффективная доза;
 - в) коллективная эффективная доза;
 - г) экспозиционная доза.
18. Чем больше радиочувствительность органа или ткани, тем _____ значение взвешивающего коэффициента:
- а) меньше;
 - б) больше;
 - в) эти величины не связаны.

Тестовая работа по теме «Биологическое действие ИИ. Последствия облучения»

1. Биологическое действие ИИ сводится:
- а) к изменению структуры или разрушению органических молекул;
 - б) к резкому кратковременному повышению температуры;
 - в) к ускорению метаболических процессов.

2. Радиоактивные вещества попадают внутрь организма:
 - а) при приёме пищи;
 - б) через кожу;
 - в) при курении;
 - г) при употреблении загрязненной воды;
 - д) все варианты.
3. Характеристиками внутреннего облучения являются:
 - а) радионуклиды попадают внутрь при приеме пищи;
 - б) радионуклиды попадают внутрь при питье загрязненной воды;
 - в) радионуклиды попадают внутрь через неповрежденную кожу;
 - г) радионуклиды попадают внутрь организма через открытые раны;
 - д) радионуклиды попадают при курении;
 - е) длится кратковременно;
 - ж) длится, пока радионуклиды не будут выведены из организма или не подвергнутся распаду.
4. При внутреннем облучении наиболее опасно:
 - а) α – излучение;
 - б) β – излучение;
 - в) γ – излучение;
 - г) все перечисленные виды излучения.
5. Если ИИ действует на организм порциями, это:
 - а) острое облучение;
 - б) дробное облучение;
 - в) хроническое облучение
6. Малыми дозами являются дозы:
 - а) $< 0,1$ Зв;
 - б) $< 0,25$ Зв;
 - в) $0,25 - 1$ Зв;
 - г) < 1 Зв.
7. Большие дозы облучения можно получить:
 - а) в обычных условиях;
 - б) в контролируемых условиях лучевой терапии;
 - в) в аварийных неконтролируемых ситуациях;
 - г) во всех перечисленных ситуациях.
8. Биологические эффекты излучения, не имеющие дозового порога. Это ____ и ____:
 - а) детерминированные эффекты;
 - б) стохастические эффекты;
 - в) наследственные болезни, лейкозы;
 - г) лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта.
9. Острая лучевая болезнь возникает:
 - а) при однократном облучении большой дозой;
 - б) при многократном облучении небольшими дозами;
 - в) при непрерывном облучении средними дозами;
 - г) при однократном облучении средними дозами.
10. Хроническая лучевая болезнь возникает:
 - а) при однократном облучении большой дозой;
 - б) при многократном облучении небольшими дозами;
 - в) при непрерывном облучении средними дозами;
 - г) при однократном облучении средними дозами;
 - д) при однократном облучении малой дозой.
11. Последствиями облучения являются:
 - а) ОЛБ;

- б) ХЛБ;
 - в) онкологические последствия;
 - г) генетические последствия;
 - д) лучевая реакция.
12. Оксидантный стресс – это:
- а) недостаток свободных радикалов в организме;
 - б) образование свободных радикалов в огромном избытке;
 - в) замедление окислительных процессов.
13. Главная причина оксидантного стресса:
- а) загрязнение ОС;
 - б) радиация;
 - в) курение;
 - г) неправильное питание;
 - д) старение;
 - е) все причины в равной степени.
14. Биологические эффекты излучения, в отношении которых предполагается существование дозового порога. Это ___ и ___:
- а) детерминированные эффекты;
 - б) стохастические эффекты;
 - в) наследственные болезни, лейкозы;
 - г) лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение Б).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение В).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1 Основная литература

1. Белозерский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. – Издательский центр «Академия», 2008. – 364 с.
2. Константинов А.П. Конспект лекций по разделу "Радиационная безопасность" курса "Безопасность жизнедеятельности" - в 5 частях. - Новоуральск: НГТИ, 2000-2001.
3. Константинов А.П. Радиация (Серия "Занимательная экология без завирательной мифологии". Книга 2). - Новоуральск: НГТИ, 2005. - 240 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Васильев П. П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда / П. П. Васильев. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 192 с.
2. Почекаева Е. И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения: учебное пособие / Е. И. Почекаева, Т. В. Попова. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. – 443 с.
3. Трофимова Т. И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2000. – 542 с.: ил.

7.3 Методическое обеспечение

1. Константинов А.П. Биохимические основы действия радиации на организм. Лекция по курсу «Радиационная безопасность» для студентов всех специальностей очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: изд. НГТИ, 2009. – 14 с.
2. Константинов А.П. Радиационная безопасность. Последствия облучения. Лекция по курсу «Радиационная безопасность» для студентов всех специальностей очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2010. – 13 с.
3. Константинов А.П. Радиационная безопасность. Нормирование облучения. Лекция по курсу «Радиационная безопасность» для студентов всех специальностей очной и очно-заочной форм обучения. – Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 25 с.
4. Гацкова Ю.В. Оценка радиационной обстановки. Методические указания по выполнению практической работы для студентов всех специальностей очной формы обучения. – Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ МИФИ, 2012. – 17 с.
5. Гацкова Ю.В. Физические основы радиационной безопасности. Методические указания по выполнению практической работы для студентов всех специальностей очной формы обучения. – Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ «МИФИ», 2013. – 18 с.
6. Гацкова Ю.В. Основы дозиметрии. Дозиметрические величины. Тесты программного контроля знаний по курсу для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. – Новоуральск: изд. НТИ НИЯУ «МИФИ», 2013. – 11 с.

7.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

1 <http://nsti.ru>

2 научная библиотека e-librari

3 ЭБС «Лань»

4 ЭБС «IPRbooks»

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

8.1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

8.2 Практические занятия:

- а. Методические пособия (печатный и электронный вариант);
- б. Шаблоны отчетов по практическим работам.

8.3 Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Приложение А. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.

- стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;

- стандарт организации СТО НТИ-1-2014. Курсовое проектирование. Общие требования к организации проектирования, содержанию и оформлению курсовых проектов и работ;

- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

Приложение Б. Балльно-рейтинговая система оценки.

Для контроля знаний студентов используется рейтинговая система оценки знаний.
Максимальное количество баллов, получаемое студентом при освоении дисциплины - 100.
Максимальное количество баллов:

- накопленных в течение семестра – 60,
- полученных на зачете – 40.

Критерии для получения допуска к зачету (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):

- посещение не менее 60% лекционных и практических занятий;
- своевременное выполнение лабораторных и тестовых работ, сдача отчетов;
- правильное выполнение всех самостоятельных работ.

По завершении семестра студенты сдают зачет в устной форме.

На основании всех результатов выставляется общее количество баллов за семестр согласно европейской системе:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)	60-64	E	Посредственно	
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

Приложение В. Фонд оценочных средств.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что такое радиоактивность?
2. Виды ионизирующих излучений, их особенности.
3. Активность, единицы измерения активности и удельной активности.
4. Связь удельной активности и периода полураспада радионуклида.
5. Поглощенная доза: определение, единицы измерения.
6. Учитывает ли понятие "активность" биологическое воздействие и влияние на здоровье человека?
7. Понятие эквивалентной дозы, ее отличие от поглощенной дозы, единица измерения.
8. Какой вид излучения обладает наибольшим повреждающим воздействием на живую ткань?
9. Что учитывает эффективная доза, как она рассчитывается?
10. Механизмы воздействия ионизирующих излучений на живой организм.
11. Интервалы больших, средних и малых доз. В каких случаях могут быть получены большие дозы?
12. Виды радиационных эффектов. Последствия больших и малых доз облучения.
13. Детерминированные (соматические, пороговые) эффекты, их виды. Как проявляется лучевая болезнь? В чем заключается опасность поражения тканей кроветворных органов? Как зависит тяжесть заболеваний при облучении большими дозами от величины дозы?
14. Какие заболевания прежде всего имеются в виду под стохастическими отдаленными беспороговыми эффектами? Почему они называются "стохастическими", "отдаленными", "беспороговыми"? При каких дозах они возникают? Влияет ли величина дозы на их тяжесть?
15. Как долго длится скрытый период стохастических отдаленных эффектов? Какие формы раковых заболеваний проявляются быстрее всего?
16. В чем смысл беспороговой линейной зависимости "доза-эффект", как она выражается графически (в каких координатных осях, вид линии)?
17. В чем проявляется опасность малых доз облучения, почему они считаются потенциально опасными?
18. Что такое генетические эффекты, какова вероятность их проявления? От чего она зависит?
19. Какие особенности внутреннего облучения делают его опаснее внешнего?
20. Какие существуют пути проникновения радионуклидов внутрь организма, какой из них самый опасный?
21. В каких трех случаях возможно усвоение радионуклидов через кожу?
22. На какие группы подразделяются радионуклиды в зависимости от характера их распределения при попадании внутрь организма?
23. Какая величина характеризует продолжительность пребывания радионуклидов внутри организма? Как она рассчитывается?
24. Из каких источников складывается природное облучение? Составные части естественного радиационного фона. Радиоактивные ряды, их наименования.
25. Радонное облучение, его особенности, меры по снижению дозы.
26. Вклад облучения от строительных материалов в суммарную дозу облучения населения.
27. Что такое ядерный топливный цикл, какие предприятия в него входят?
28. Открытый и замкнутый ЯТЦ, их отличия.
29. Вклад АЭС и всего ЯТЦ в дозу облучения населения.

30. Вклад различных источников в дозу облучения населения. Какой источник представляет наибольшую опасность для населения?
31. Почему наибольшее опасение у населения вызывает техногенное облучение?
32. Область применения НРБ-99/2009. Что означают понятия "персонал" и "население"?
33. Принципы радиационной защиты, их определение и сущность?
34. Какие бывают виды нормативов облучения?
35. Основные пределы доз для персонала и населения.
36. Допустимые и контрольные уровни воздействия (определения),
37. Ограничение техногенного облучения населения в нормальных условиях.
38. Ограничение природного облучения населения.
39. Ограничение медицинского облучения.
40. Что такое санитарно-защитная зона и зона наблюдения? Вокруг каких радиационных объектов они устанавливаются?
41. К каким группам радиационной опасности относятся природный и обогащенный уран?
42. Методы защиты от внешнего излучения.
43. Что такое аэрозоли? Какими отличительными особенностями они обладают? В каких процессах образуются радиоактивные аэрозоли?
44. В каких случаях требуется использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания?
45. Каковы причины сложившейся в России радиационной обстановки?
46. Перечислить самые значительные радиационные воздействия на биосферу.
47. Типы ядерных взрывов, основные факторы их воздействия.

ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

1. Излучение называется ионизирующим, т.к.
 - а) является потоком ионов;
 - б) испускается ионными кристаллами;
 - в) взаимодействуя с веществом, превращает его в ионы.

2. Корпускулярное ионизирующее излучение:
 - а) альфа-, гамма – излучение;
 - б) гамма-, бета – излучение;
 - в) альфа-, бета – излучение;
 - г) гамма – излучение.

3. Создатель теории радиоактивности и открытия α - и β -лучей:
 - а) Вильгельм Рентген;
 - б) Эрнст Резерфорд;
 - в) Анри А. Беккерель;
 - г) Мария Склодовская-Кюри.

4. При внешнем облучении частицы этого ИИ проникают в верхние слои кожи и действуют как жесткий УФ. Это:
 - а) α – излучение;
 - б) β – излучение;
 - в) γ – излучение.

5. Энергия ИИ, переданная единице массы вещества, это:
 - а) поглощенная доза;
 - б) эквивалентная доза;
 - в) мощность эквивалентной дозы.

6. Основная единица измерения в системе СИ эквивалентной дозы ионизирующего излучения:
а) Кюри; б) Зиверт; в) бэр; г) Грей.
7. Коэффициент качества γ – излучения равен: а) 1; б) 5; в) 10; г) 20.
8. Самый большой вклад в дозу облучения населения вносит:
а) природное облучение;
б) медицинское облучение;
в) предприятия ядерного топливного цикла;
г) глобальные выпадения.
9. Наибольшая концентрация радона в помещениях: а) на верхних этажах;
б) на нижнем этаже, в подвале;
в) на лестничных клетках;
г) на кухне;
д) в ванной комнате;
е) в жилых комнатах.
10. Биологическое действие ИИ сводится:
а) к изменению структуры или разрушению органических молекул;
б) к резкому кратковременному повышению температуры;
в) к ускорению метаболических процессов.
11. Характеристиками внутреннего облучения являются:
а) радионуклиды попадают внутрь при приеме пищи;
б) радионуклиды попадают внутрь при питье загрязненной воды;
в) радионуклиды попадают внутрь через неповрежденную кожу;
г) радионуклиды попадают внутрь организма через открытые раны;
д) радионуклиды попадают при курении;
е) длится кратковременно;
ж) длится, пока радионуклиды не будут выведены из организма или не подвергнутся распаду.
12. Если ИИ действует на организм порциями, это: а) острое облучение;
б) дробное облучение;
в) хроническое облучение.
13. Малые дозы облучения можно получить:
а) в обычных условиях;
б) при авиаперелете;
в) в аварийных неконтролируемых ситуациях;
г) во всех перечисленных ситуациях.
14. Хроническая лучевая болезнь возникает:
а) при однократном облучении большой дозой;
б) при многократном облучении небольшими дозами;
в) при непрерывном облучении средними дозами;
г) при однократном облучении средними дозами;
д) при однократном облучении малой дозой.
15. Оксидантный стресс – это:
а) недостаток свободных радикалов в организме;
б) образование свободных радикалов в огромном избытке;
в) замедление окислительных процессов.

16. Биологические эффекты излучения, не имеющие дозового порога. Это ___ и ___:
- а) детерминированные эффекты;
 - б) стохастические эффекты;
 - в) наследственные болезни, лейкозы;
 - г) лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта.
17. К характеристикам радона относятся: а) химически активный газ;
- б) инертный газ;
 - в) альфа – излучатель;
 - г) легче воздуха;
 - д) тяжелее воздуха;
 - е) все варианты.
18. К предприятиям открытого ЯТЦ относятся: а) АЭС;
- б) радиохимический завод;
 - в) разделительное производство;
 - г) добыча урановых руд;
 - д) все перечисленные.
19. По шкале INES события 1-3 уровня относятся к: а) аномалиям;
- б) инцидентам;
 - в) авариям;
 - г) тяжелым авариям.
20. Нормируемая величина эффективной дозы ИИ для населения
- а) не более 5 мЗв/год;
 - б) не более 70 мЗв/год;
 - в) 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год;
 - г) 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год.
21. Приборы для измерения параметров ИИ: а) радиометры, спектрометры;
- б) дозиметры, спектрометры;
 - в) радиометры, дозиметры;
 - г) все выше перечисленные приборы.
22. Основные факторы воздействия высотных ядерных взрывов:
- а) ударная волна;
 - б) огненный шар;
 - в) возмущение атмосферы;
 - г) возникновение областей повышенной ионизации;
 - д) «султан»;
 - е) газовый пузырь;
 - ж) все перечисленное выше.

Дополнения и изменения к рабочей программе:
на 2018/2019 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
Изменение семестра изучения дисциплины в соответствии с рабочим учебным планом
на 2018 год набора

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«23» июня 2018г., протокол №4
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова

на 2019/2020 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
нет изменений

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«01» июля 2019г., протокол №4
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова

на 2020/2021 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
нет изменений

«01» июля 2020г., протокол №4
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова

Программа действительна

на 2017/2018 уч.год
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова

на 2018/2019 уч.год
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова

на 2019/2020 уч.год
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова

на 2020/2021 уч.год
Заведующий кафедрой _____ *Гриц* О.А. Грицова