

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кемеровский государственный университет»
Кафедра физической химии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НРИ
К.Е. Афанасьев
_____ 2012 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФД.А.06 «РАДИОЭКОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

*для аспирантов специальности
02.00.04 – Физическая химия*

*Квалификация (степень)
Кандидат наук*

Кемерово 2012 г.

Рабочая программа составлена на основании паспорта научной специальности 02.00.04 - физическая химия, в соответствии с Программой-минимум кандидатского экзамена по специальности 02.00.04 – «Физическая химия» по химическим наукам, и учебным планом КемГУ по основной образовательной программе аспирантской подготовки.

Составитель рабочей программы: Алукер Н.Л., доцент кафедры «Физическая химия», кандидат физико-математических наук.

Рабочая программа дисциплины
обсуждена на заседании кафедры физическая химия

Протокол № 7 от «28» 04 2012 г.

Зав. кафедрой ФХ _____ Кречетов А.Г.
(подпись) Ф. И. О

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета химического факультета
протокол № 11 от 28.05.2012

Декан химического факультета

 А.А. Мороз

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры

 М.И. Рябова

«25» 06 2012 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиоэкология и радиационная безопасность» является детальное рассмотрение процессов радиационного превращения ядер, дозиметрии ионизирующих излучений и вопросов, связанных с формированием естественного и техногенного радиационного фона.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Радиоэкология и радиационная безопасность» относится к факультативным дисциплинам аспирантской подготовки.

Задачи дисциплины:

1. Изучение физико-химических процессов, вызывающих различные виды ионизирующих излучений.
2. Изучение физических принципов, на которых основаны современные средства и методы радиационного мониторинга предприятий и территорий.

3. Требования к знаниям и умениям

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

знать условия формирования радиационной обстановки за счет природных и техногенных факторов, основные нормативные документы, определяющие радиационную безопасность среды обитания, и методами их контроля.

– уметь: использовать оборудование, регистрирующее разные типы ионизирующего излучения.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

4.1 Лекционные (теоретические) занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1.	Радиоактивные превращения ядер	Понятие радиоактивного распада. Энергетическая диаграмма α -распада. Закон радиоактивного распада. Единицы активности радионуклидов. Естественные α -нуклиды. α -семейства. Типы α -распадов. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные значимые для радиоэкологии естественные и искусственные радионуклиды.	2
2.	Дозиметрия ионизирующих излучений	Определение ИИ и ИИИ. Определение дозы. Экспозиционная доза (X). Поглощенная доза (D). Керма. Эквивалентная доза (H). Взвешивающие коэффициенты для отдельных видов излучения при расчете эквивалентной дозы. Связь с линейными потерями энергии.	2
3.	Формирование радиационного фона	Основные источники облучения населения и обусловленные ими эффективные эквивалентные дозы в мкЗв/год. Естественные источники радиационного фона. Космическое излучение. Источники ИИ в околоземном пространстве (воздействующие на космический аппарат). Земная радиация. Облучение за счет радиоактивных атмосферных аэрозолей. Облучение за счет радионуклидов в продуктах, содержащихся в биосфере и поверхностных водах. Техногенные (искусственные) источники излучения. Источники, исполь-	2

		зыемые в медицине. Ядерные испытания в атмосфере, под водой и в космосе. Подземные ядерные взрывы в мирных целях. Атомные энергетические установки. Аварии. Основные факторы, придающие проблемам радиационной безопасности характер глобальной проблемы.	
Итого			6

4.2. Практические (семинарские) занятия- нет

4.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1.	Дозиметрия ионизирующих излучений	Применение радиометров на основе счетчиков Гейгера - Мюллера и сцинтилляционных для радиометрии.	2
2.	Формирование радиационного фона	Твердотельная термомлюминесцентная дозиметрия ионизирующих излучений.	2
Итого			4

4.4. Самостоятельная работа аспиранта

Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1. Радиоактивные превращения ядер	Основные характеристики альфа распада. Прохождение альфа частиц через в-во. Реальные пробеги. Биологическая опасность альфа излучения. Пути поступления в организм. Радон. Нормирование радона. 3 вида β -распада. Одновременность процессов распада. Спектр электронов (позитронов). Пробег электронов. Нейтрино. β -Распад ядра - проявление особого фундаментального, слабого взаимодействия. Основные β -источники. Прохождение заряженных частиц через вещество. Дельта-электроны. Удельная ионизация. Электромагнитное излучение. Дуализм. Основные закономерности гамма-излучения ядер. Ядерная изомерия. Внутренняя конверсия. X-лучи. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Фотоэффект. Рождение электронно-позитронных пар. Комптон-эффект. Ослабление первоначального потока. Защита от излучения. Искусственная радиоактивность с помощью нейтронов. Основные свойства нейтронов. Ядерные реакции под действием нейтронов. Замедление нейтронов, деление. Нейтроны в природе. Взаимодействие нейтронов с веществом. Реакции образования нейтронов. Источники нейтронов.	12
2. Дозиметрия ионизирующих излучений.	Эффективная доза (HE) Эффективная эквивалентная доза. Эквивалент индивидуальной дозы Нр (10). Эквивалентная доза при внутреннем облучении. Связь дозы и активности, гамма постоянная.	4
3. Формирование радиационного фона	Физико-химические эффекты, положенные в основу регистрации ИИ. Основные характеристики детекторов. Методы. Сцинтилляционный метод дозиметрии. Ионизационный метод регистрации и дозиметрии. Химические методы. Люминесцентные методы дозиметрии. Фотографический метод дозиметрии. Трековые дозиметры. Радиометрия аэрозолей. Требования к детекторам. Приборы и средства измерения ионизирующих излучений. Приборы и оборудование для радиологического контроля. НРБ.	10

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Сахаров В.К. Радиозэкология. М.: Лань, 2006, 320 с.
2. Белозерский Г.Н. Радиационная экология. М.: «Академия (Academia)». 2008, 384 с.
3. Воробьева В.В. Введение в радиозэкологию. М.: Логос. 2009, 360 с.
4. Василенко О.И. Радиационная экология. М.: Медицина. 2004, 216 стр.
5. Владимиров В.А., Измалков В.И., Измалков А.В. Радиационная и химическая безопасность населения М.: Деловой экспресс, 2005. - 544 с.

Дополнительная литература:

1. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика. Учебник. М. “Московский университет”, 2001.
2. Гончаренко Е.Н., Кудряшов Ю.Б. Химическая защита от лучевого поражения. М., “Московский Университет”, 1985 г.
3. Итоги изучения и опыт ликвидации последствий аварийного загрязнения территории продуктами деления урана. П/ред. Бурназян А.И., М., “Энергоатомиздат”, 1990г.
4. Ядерная энциклопедия. П/ред. Ярошинской А.А., М., изд-во Благотворительного фонда Ярошинской А.А., 1996г.
5. Радон в коммунальных и промышленных сферах; проблемы нормирования, биологическое действие, методики измерений. М., 1993.
6. Рихванов В.П. Общие и региональные проблемы радиозэкологии. Томск, 1997.
7. Радиационное наследие холодной войны. М., 1999.
8. Иванов В.И. Дозиметрия ионизирующих излучений. М., 1964.
9. Пикаев А.К. Дозиметрия в радиационной химии. Москва. 1975.
10. ГОСТ Р МЭК 1066-93 Системы дозиметрические термомлюминесцентные для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды.
11. ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов».

5.2. Информационное обеспечение дисциплины

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Радиационная экология <http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/>
2. Радиационная экология <http://www.twirpx.com/files/ecology>
3. Физические основы радиационной экологии
http://yandex.ru/clck/redirect/AiuY0DBWFJ4ePaEse6rgeA_jgs2pI3DW99KUdgowt9Xs46CwJHaZPIHapW2Foy_0KQaWPEI9WnDDI6cAxxC_BNnvGOyrH7c1N1E5XvRKoJ5xEIF3NkU3n7bnb9xLAXZ20J-zeDQFAaMxxTeldlitBD8mXIWV_8UK_wpSpuGFbIKuPwiN0nk9iFpQv4_O8Vv2oRIJJO5M7yfU?data=UINrNmK5WktYejR0eWJFYk1Ldmtxa2YxQ3owVzE4Zkh6VUZEM3puaXp3Q3hvTIIHeDVDOUt1QmNJVGfISTVWYV9RS2hyYmF2NUFCeHJGSzR3LXZiR3dJbnR3LWtFd2UwcfJGR2RvSU9hV3BaTmQ0YnBKZllnclQ0azZtNHU4a2Q&b64e=2&sign=4ca9cd0827f4cf3867c1100860c68f2b&keyno=8&l10n=ru&i=9
3. Журнал Вопросы радиационной безопасности http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9578
4. Ионизирующие излучения и их измерения. Термины и понятия. М.: Стандартинформ, 2006.
http://www.infosait.ru/norma_doc/47/47290/index.htm