

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и
аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук
(ГЕОХИ РАН)

ПРИНЯТО

Ученым советом ГЕОХИ РАН

Протокол № 8 от 22 октября 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ГЕОХИ РАН

д.х.н. Колотов В.П.

22 октября 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиоактивные частицы в окружающей среде: диагностика,
миграционное поведение, анализ происхождения и прогноз дозовой
нагрузки»

Направления подготовки: 04.06.01 - Химические науки

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленности (профили) подготовки: 02.00.14 «Радиохимия»

(наименование направленности подготовки)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Вид итогового контроля: Зачет

(Зачет/Дифференцированный зачет/Экзамен)

Москва 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень кадров высшей квалификации). Приказ Минобрнауки РФ №869 от 30 июля 2014г. (зарегистрирован в Минюсте России 20 августа 2014г., регистрационный № 33718).

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – дать аспирантам, обучающимся по профилю (направленности) «Радиохимия» углубленное представление о радиоактивных частицах, как особой физико-химической форме радионуклидов в окружающей среде, о связи миграционного поведения частиц с условиями их образования, а также о принципах расчета дозовой нагрузки от радиоактивных частиц.

Задача дисциплины – расширение и углубление знаний и навыков, определяемых содержанием базовой дисциплины «Радиохимия», и необходимых в дальнейшем для квалифицированной постановки и решения радиохимических задач, а также для последующего изучения других радиохимических спецкурсов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Радиоактивные частицы в окружающей среде: диагностика, миграционное поведение, анализ происхождения и прогноз дозовой нагрузки» входит в вариативную часть ООП и относится к дисциплинам по выбору обучающихся, которые направлены на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Должна быть уже освоена дисциплина «Проблемы Современной Радиохимии» (02.00.14 Радиохимия).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач. Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую	Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в

	деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	выбранной сфере деятельности Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Знать: основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций/ Уметь: планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива.
ПК-3	способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области радиохимии.	Знать: способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области радиохимии. Владеть: методами планирования, подготовки, проведения научно-исследовательской работы по направленности (02.00.14 Радиохимия)

4. Структура и содержание дисциплины

Приведенная ниже таблица отражает распределение учебного времени, отводимого на освоение основных разделов курса. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)							Вид итогового контроля
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных				Сам. работа	
				Лекц.	Сем..	Прак.	КСР.		
1	Ионизирующее излучение: взаимодействие с веществом, радиометрия и спектроскопия	108	18	18	-	-	-	90	Зачет

Содержание разделов дисциплины:

Содержание раздела (темы)	Количество часов
<i>Лекции</i>	

Раздел 1. Миграционное поведение радионуклидов в окружающей среде Физико-химические формы радионуклидов в окружающей среде, миграционное поведение радиоактивных частиц в окружающей среде, схема перехода между объектами среды, биодоступность	2
Раздел 2. Радиоактивные частицы: их особенности и классификация по происхождению Общая классификация радиоактивных частиц по размеру и по происхождению, глобальные выпадения: возраст, распространение в мире, особенности изотопного состава, радиоактивные частицы ядерных испытаний: особенности морфологии и состава, миграционное поведение, радиоактивные частицы аварийных ситуаций: морфология и состав частиц, чернобыльская авария: сценарий и особенности радиоактивных частиц северного и западного следа.	8
Раздел 3. Методы исследования форм радионуклидов, морфологии, состава и структуры радиоактивных частиц Радиографические методы для поиска и анализа радиоактивных частиц. Растровая электронная микроскопия для поиска и анализа радиоактивных частиц. Применение масс-спектрометрических методов для характеристики радиоактивных частиц. Неразрушающие методы анализа радиоактивных частиц	6
Раздел 4. Микродозиметрия и оценка радиационных рисков применительно к радиоактивным частицам Основы микродозиметрии радиоактивных частиц и оценка рисков	2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. Основные виды самостоятельной работы: в читальном зале библиотеки, в домашних условиях с доступом к ресурсам Интернет.

Основной контроль знаний осуществляется в процессе участия в практических занятиях (обсуждения, ответов на вопросы, выполнение расчетных заданий).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. Радиоактивность окружающей среды. Учебная литература по радиохимии. 2006.
2. M.F.L' Annunziata. Handbook of Radioactivity Analysis. Academic Press, 2003.
3. В. И. Иванов Курс дозиметрии. М:Энергоатомиздат, 1988.— 400 с.

Дополнительная литература

1. Fleisher, Price, Walker. Nuclear tracks in Solids. Principles and application. 1985.

Интернет-ресурсы

http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1663_web.pdf

7. Образовательные технологии

Кроме очных лекций предусмотрена также самостоятельная работа. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

- Персональный компьютер (или ноутбук) с необходимым программным обеспечением для работы устройства, а также для демонстрации презентаций MS PowerPoint.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Радиохимическая лаборатория ГЕОХИ РАН имеет лицензию на право работ с радиоактивными веществами по второму классу. Лаборатория оснащена необходимыми приборами и оборудованием:

- приборы: гамма-спектрометр (Canberra) и полупроводниковый (HPGe) детектор, альфа-спектрометр (Canberra) с системой полупроводниковых PIPS детекторов.
- лабораторное оборудование: центрифуги разного типа, микроволновые системы разложения проб, дистилляторы, весы технические, весы аналитические, лабораторная посуда, химические реактивы, растворы радионуклидов.

8.2. Лекционная аудитория, оборудованная проекционным оборудованием и доступом в сеть «Интернет».

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1. Форма контроля знаний:

9.1.1. Текущий контроль знаний в течение всего курса осуществляется с помощью контрольных вопросов.

9.1.2. Зачет по дисциплине в конце курса обучения, который проходит в виде собеседования по реферату, подготовленному аспирантом по предложенной преподавателем теме заранее.

9.2. Оценочные средства (в виде устных вопросов, тем реферата).

9.2.1. Перечень примерных вопросов для текущего контроля знаний

1. Как надежно разделить радиоактивные частицы различного происхождения: ядерные испытания, аварии различного типа?
2. Расскажите, чем определяется миграционное поведение радионуклидов? Какая физико-химическая форма радионуклидов в окружающей среде наиболее подвижна?

3. Чем отличались условия формирования радиоактивных частиц в первый момент и в последующие дни Чернобыльской аварии?
4. Дайте характеристику радиоактивных частиц, сформировавшихся в низкотемпературных (медленное горение на воздухе) и высокотемпературных (взрывных) условиях.
5. Охарактеризуйте физико-химические формы радионуклидов в окружающей среде
6. Радиоактивные частицы аварийных ситуаций: перечислить основные события, морфология и состав частиц.
7. Приведите общую классификацию радиоактивных частиц по размеру и по происхождению.
8. Расскажите о методах поиска и исследования радиоактивных частиц.
9. Что известно о радиоактивных частицах Чернобыльской аварии?
10. Охарактеризуйте глобальные выпадения: возраст, распространение в мире, особенности изотопного состава.

9.2.2. Домашние задания

1. Самостоятельно предложить задачи и провести расчет дозовой нагрузки радиоактивной частицы при ингаляционном попадании
2. Самостоятельно выбрать АЭС и предложить варианты путей миграции радиоактивных частиц при возможной аварии на этой АЭС.

9.2.3. Список примерных тем для рефератов

1. Трековая автордиография как инструмент для детектирования радиоактивных («горячих») частиц
2. Автордиография- метод поиска и изучения пространственного распределения радиоактивных частиц
3. Наземные ядерные испытания и радиоактивные частицы
4. Аэрозольный путь миграции радиоактивных частиц.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОПОП ВО

№ листа изменений или наименования элемента приложения	№ протокола Ученого Совета (секции Уч. Совета)	Дата заседания Ученого Совета (секции Уч. Совета)	Всего листов в документе	Подпись зам. директора по научной работе
	Рабочая программа обсуждена и принята на заседании Ученого совета ГЕОХИ РАН, протокол № 8	22 октября 2014 года	7	
--	Обновленный текст программы принят на заседании Ученого совета РАН, Протокол №11(8)	28 декабря 2016 года	7	