

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,  
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Радиоактивность окружающей среды**

**Уровень высшего образования:**

Магистратура

---

**Направление подготовки (специальность):**

04.04.01 Химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Радиохимия

**Форма обучения:**

очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых ос-

новых профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок В-ПД

2. Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор достижения - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>СПК-1.М:</b> Способен использовать знания о явлении радиоактивности, ядерных реакциях, воздействии ионизирующих излучений на вещество, свойствах радиоактивных соединений для квалифицированной постановки и решения радиохимических задач</p>	<p><b>СПК-1.М.3</b> Оценивает результаты физических и химических процессов с участием радиоактивных веществ</p>	<p><b>Знать:</b> основные законы и закономерности, определяющие поведение радионуклидов в окружающей среде  <b>Знать:</b> особенности и ограничения применения физико-химических методов исследования объектов химии окружающей среды  <b>Уметь:</b> применять теоретические знания из различных областей химической науки при решении учебных и научных задач химии окружающей среды</p>
<p><b>СПК-2.М:</b> Способен выбирать методы регистрации ионизирующих излучений и правильно использовать современные спектрометрические и радиометрические приборы для проведения радионуклидной диагностики веществ и физико-химических процессов</p>	<p><b>СПК-2.М.1</b> Предлагает оптимальные способы регистрации ионизирующих излучений</p>	<p><b>Знать</b> источники поступления естественных и техногенных радионуклидов в окружающую среду;  <b>Уметь</b> использовать полученные знания для выбора метода измерения радиоактивности и идентификации радионуклидов в зависимости от поставленной задачи</p>
	<p><b>СПК-2.М.2</b> Грамотно проводит эксперимент по регистрации радиоактивности веществ и материалов</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками работы на современном научном оборудовании для определения физико-химических свойств и форм существования радионуклидов  <b>Владеть</b> техникой измерения различных типов радиоактивного излучения</p>

3. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 40 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (19 часов - занятия лекционного типа, 19 часов - занятия семинарского типа, 2 часа – проведение промежуточной аттестации), 32 часа составляет самостоятельная работа учащегося.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Обучающийся должен

**Знать:** основы радиохимии и радиоэкологии, дозиметрии

**Уметь:** формулировать и решать конкретные задачи на основе усвоенных законов и закономерностей; получать экспериментальные данные, проводить их математическую обработку, обобщать полученные результаты

**Владеть:** основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической и органической), основными химическими теориями, концепциями, законами, описывающими физико-химические явления, расчетными методами решения химических задач, навыками работы с информационными базами данных

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Тема 1. Радионуклиды в окружающей среде	8	2	2				4	4		4

Тема 2. Радионуклиды в атмосфере	8	2	2				4	4		4
Тема 3. Радионуклиды в гидросфере	8	2	2				4	4		4
Тема 4. Радионуклиды в литосфере	8	2	2				4	4		4
Тема 5. Природная и техногенная радиоактивность в городской среде	12	3	3				6	4		4
Тема 6. Применение радионуклидов в качестве трассеров при исследовании окружающей среды	12	4	4				8	4		4
Тема 7. Анализ объектов окружающей среды	12	4	4				8	4		4
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	4					2	2			4
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>40</b>	28		<b>32</b>

#### 6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

#### 7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Студентам предоставляется программа курса, план занятий и задания для самостоятельной работы, презентации к лекционным занятиям.

#### 8. Ресурсное обеспечение:

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbmgu.ru/>

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

#### **Основная литература**

1. Сапожников Ю.А., Алиев Р.А., Калмыков С.Н. Радиоактивность окружающей среды. Бином, 2006, 268 с.
2. Г. Чоппин, Я. Ридберг. Ядерная химия. Основы теории и применения. М.: Энергоатомиздат, 1984, 304 с.
3. Методические пособия по разделам радиохимии на сайте кафедры <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/radio/welcome.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Научно-популярные статьи на сайте кафедры <http://radiochemistry-msu.ru/>

**Материально-техническое обеспечение:** занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной мультимедийной техникой для демонстрации материалов.

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватель: д.х.н., в.н.с. Сапожников Юрий Александрович

#### **Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения**

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачёта. На зачёте проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

#### **Вопросы к зачету**

1. Радионуклиды в окружающей среде
2. Радионуклиды в атмосфере
3. Радионуклиды в гидросфере
4. Радионуклиды в литосфере
5. Природная и техногенная радиоактивность в городской среде
6. Применение радионуклидов в качестве трассеров при исследовании окружающей среды

#### **Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения**

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Знать: источники поступления естественных и техногенных радионуклидов в окружающую среду Знать: основные законы и закономерности, определяющие поведение радионуклидов в окружающей среде Знать: особенности и ограничения применения физико-химических методов исследования объектов химии окружающей среды	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь использовать полученные знания для выбора метода измерения радиоактивности и идентификации радионуклидов в зависимости от поставленной задачи Уметь: применять теоретические знания из различных областей химической науки при решении учебных и научных задач химии окружающей среды	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть техникой измерения различных типов радиоактивного излучения Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения физико-химических свойств и форм существования радионуклидов	мероприятия текущего контроля успеваемости