

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,  
Акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/

«27» февраля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Введение в специализацию «Радиохимия»**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Радиохимия

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

Год (годы) приема на обучение

2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019

---

1. Наименование дисциплины (модуля) **Введение в специализацию «Радиохимия»**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-1.С.</b> Способность решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	<b>Знать:</b> актуальные направления исследований в области современной радиохимии
<b>СПК-1.С.</b> Способность использовать знания об устойчивости атомных ядер и явлении радиоактивности, о ядерных превращениях и реакциях, о воздействии ионизирующего излучения на вещество для квалифицированной постановки и решения радиохимических задач	<b>Знать:</b> современные представления об устойчивости атомных ядер и явлении радиоактивности, о ядерных превращениях и реакциях, о воздействии ионизирующего излучения на вещество <b>Уметь:</b> грамотно формулировать алгоритм решения радиохимических задач с учетом знаний о процессах радиоактивного распада и воздействии ионизирующего излучения на вещество
<b>СПК-4.С.</b> Способность использовать теоретические основы воздействия излучения на живые организмы для оценки количественных характеристик опасности данного излучения для человека и окружающей среды	<b>Владеть:</b> навыками проведения количественных оценок воздействия излучения на живые организмы. <b>Уметь:</b> корректно оценивать опасность данного вида излучения для человека и окружающей среды

6. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 40 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 2 часа – групповые консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 32 часа составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

**Знать:** основные термины, понятия и законы радиохимии

**Уметь:** использовать радиохимические методы в других областях науки.

**Владеть:** техникой измерения различных типов радиоактивного излучения

8. 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. Химические задачи радиохимии		4					4			
Тема 2. Производство радионуклидов		4					4			
Тема 3. Изотопный обмен		2					2			
Тема 4. Применение метода радиоактивных индикаторов на примере меченных тритием соединений		2					2			
Тема 5. Тритиевый зонд в научных исследованиях		2					2			

Тема 6. Мёссбауэровская спектроскопия в радиохимии		2					2			
Тема 7. Современные проблемы радиофармацевтической химии		4					4		2	2
Тема 8. Горячие частицы и ядерная криминалистика		2					2			
Тема 9. Проблемы иммобилизации радиоактивных отходов		4					4			
Тема 10. Общие проблемы миграции радионуклидов в окружающей среде		2					2			
Тема 11. Разделение f-элементов		2					2			
Тема 12. Переработка отработанного ядерного		4					4			
Тема 13. Материаловедение аварий на реакторах. Создание ловушек для кориума		2					2			
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>				2		2				30
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>40</b>		<b>2</b>	<b>32</b>

#### 9. 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.

**10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):**

Сайт кафедры радиохимии <http://radiochemistry-msu.ru/>

Чернышева М.Г., Бадун Г.А. Меченые соединения в физико-химических и биохимических исследованиях. Лекции и практикум. Изд. Моск. Ун-та. 2018. 55 с.

Фабричный П.Б., Похолок К.В. Мессбауэровская спектроскопия и ее применение для химической диагностики неорганических материалов. Конспект курса лекций для студентов старших курсов и аспирантов химического факультета МГУ. 2012. 142 с.

Конспект лекций

**11. Ресурсное обеспечение:**

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

**Основная литература**

1. Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. Радиоактивность. М.: Лань. 2013, 304 с.
2. В.Б. Лукьянов, С.С. Бердоносков, И.О. Богатырев, К.Б. Заборенко, Б.З. Иофа. Радиоактивные индикаторы в химии. Основы метода. М.: Высшая школа, 1985, 287 с.
3. И.Хала, Дж. Навратил. Радиоактивность, ионизирующее излучение и ядерная энергетика. Пер. с англ./под ред. Б.Ф. Мясоедова, С.Н. Калмыкова. М.: ЛКИ, 2013. 432 с.

**Дополнительная литература**

1. Ю.А. Сапожников, Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. Радиоактивность окружающей среды. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 286 с.
2. Г. Чоппин, Я. Ридберг. Ядерная химия. Основы теории и применения. М.: Энерго-атомиздат, 1984, 304 с.
3. Кодина Г.Е., Красикова Р.Н. Методы получения радиофармацевтических препаратов и радионуклидных генераторов для ядерной медицины. М.: Издательский дом МЭИ. 2014. 279 с.

**12. Язык преподавания – русский**

**13. Преподаватели:**

старший преподаватель Дубовая Ольга Валериевна 4959393223

К.х.н., доцент Северин Александр Валерьевич 4959393207

К.х.н., доцент Петров Владимир Геннадиевич 4959393220

К.х.н., научный сотрудник Романчук Анна Юрьевна 4959393220  
 научный сотрудник Митрофанов Артем Александрович 4959393220  
 ведущий инженер Неволин Юрий Михайлович 4959393220  
 младший научный сотрудник Матвеев Петр Игоревич 4959393220  
 к.х.н., старший научный сотрудник Глазкова Яна Сергеевна 4959393217  
 К.х.н., доцент Чернышева Мария Григорьевна 4959394793  
 К.х.н., ведущий научный сотрудник Алиев Рамиз Автандилович 4959393220  
 К.х.н., старший научный сотрудник Власова Ирина Энгельсовна 4959393220  
 Д.х.н., ведущий научный сотрудник Ширяев Андрей Альбертович 4959393220  
 К.х.н., научный сотрудник Ларенков Антон Алексеевич 4959393220

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

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.5.

#### **Вопросы для зачета:**

1. Место и роль радиохимии в современной науке.
2. Основные способы получения радионуклидов.
3. Механизмы изотопного обмена. Изотопные эффекты.
4. Применение меченых соединений в физико-химических исследованиях
5. Способы получения меченых соединений
6. Мёссбауэровская спектроскопия в радиохимии
7. Свойства f-элементов
8. Общие проблемы миграции радионуклидов в окружающей среде
9. Горячие частицы и их использование
10. Ядерный топливный цикл. Принципы обращения с радиоактивными отходами
11. Роль и место радиохимии в развитии современной медицины. Ядерная медицина. Радиофармпрепараты.

#### **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>				
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

<b>Результат</b>				
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 принципиального 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: актуальные направления исследований в области современной радиохимии Знать: современные представления об устойчивости атомных ядер и явлении радиоактивности, о ядерных превращениях и реакциях, о воздействии ионизирующего излучения на вещество	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене
Уметь: грамотно формулировать алгоритм решения радиохимических задач с учетом знаний о процессах радиоактивного распада и воздействии ионизирующего излучения на вещество Уметь: корректно оценивать опасность данного вида излучения для человека и окружающей среды	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене
Владеть: навыками проведения количественных оценок воздействия излучения на живые организмы.	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене