

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра физической и  
неорганической химии  
(ФиНХ\_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра физической и  
неорганической химии  
(ФиНХ\_ХМФ)**

наименование кафедры

**канд.хим.наук, доцент Денисова  
Л.Т.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
РАДИОХИМИЯ**

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.02.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
Радиохимия

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.03.01 Химия профиль подготовки 04.03.01.32 Физическая химия

---

Программу  
составили

д.х.н., профессор, С.В. Сайкова

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Радиохимия, область химии, изучающая химию радиоактивных изотопов, элементов и веществ, законы их физико-химического поведения, химию ядерных превращений и сопутствующие им физико-химические процессы. Предмет, методы и объекты исследования радиохимия позволяют выделить в ней следующие разделы: общая радиохимия; химия ядерных превращений; химия радиоактивных элементов и прикладная радиохимия

Основная цель курса «Радиохимия» - дать студентам знания о видах излучения, их происхождении и взаимодействии на неорганические и биологические системы, освоить состояние и перспективы использования атомной энергии. Сформировать у студентов понимание роли рассматриваемого раздела знаний в развитии экономики и обеспечении безопасности общества.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование понимания важности атомной энергетики в обеспечении энергобезопасности народного хозяйства и ее роли в исторической перспективе;
- изучение химических процессов в водных и органических системах под воздействием различных видов излучения, влияние излучения на жилые системы;
- рассмотрение способов регенерации топлива атомных реакторов;
- знакомство с методами и приборами дозиметрии;
- изучение химии и технологии урана, плутония и тория.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
Уровень 1	приемы и подходы анализа задач в области радиохимии, выделения их базовых составляющих
Уровень 1	определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для осуществления реферативной работы и подготовки к зачетной работе по дисциплине
Уровень 1	приемами использования нескольких вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

<b>УК-6:Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
Уровень 1	приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста в области радиохимии
Уровень 1	использовать инструменты и методы управления временем при выполнении реферативной работы по радиохимии
Уровень 1	навыками самообразования при освоении тем, вынесенных на самостоятельное изучение
<b>ПК-2:Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</b>	
Уровень 1	элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
Уровень 1	готовить объекты исследования, содержащие радионуклиды
Уровень 1	навыками первичного поиска информации по радиохимии с использованием патентных баз данных

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс “Радиохимия” преподается, как дисциплина по выбору студента для студентов, обучающихся по направлению 04.03.01.Химия.

Предметом курса являются химические процессы в водных и органических системах, жилые системы, находящиеся под воздействием различных видов излучения.

Химия редких и рассеянных элементов  
 Общая и неорганическая химия  
 Физический практикум  
 Физика  
 Химическая термодинамика  
 Экология  
 Химическая технология  
 Аналитическая химия  
 Аналитическая химия и физические методы исследования  
 Физика  
 Физический практикум  
 Химия редких и рассеянных элементов  
 Введение в химию окружающей среды  
 Введение в химию поверхностных явлений  
 Дифференциальные уравнения  
 Математика и информатика  
 Высшая алгебра  
 Математический анализ  
 Введение в нанотехнологию

Введение в специальность  
Техническая химия

Для изучения курса «Радиохимия» необходимо знание основ следующих дисциплин: «Неорганическая химия», «Ядерная физика», «Физическая химия», «Химическая технология».

Радиохимия  
Химическая технология  
Химическое материаловедение  
Химия редких и рассеянных элементов  
преддипломная  
Химия окружающей среды  
химико-технологическая  
Коллоидная химия  
Преддипломная практика  
Химическая технология  
Экология  
Химия редких и рассеянных элементов  
Безопасность жизнедеятельности  
Химическая технология и безопасность жизнедеятельности  
История и методология химии

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Производство энергии и атомная энергетика	6	2	0	0	
2	Взаимодействие всех видов излучения с веществами	8	4	0	0	
3	Техника безопасности работы с радиоактивными материалами. Дозиметри	4	3	0	0	
4	Стратегия энергобезопасности России, энергобезопасность в мире	10	3	0	0	
5	Техника безопасности работы с радиоактивными материалами. Дозиметри	8	6	0	18	
Всего		36	18	0	18	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Виды излучений и типы ядерных реакций. Производство энергии и развитие цивилизации. Стратегия развития атомной энергетики	6	0	0
2	2	Взаимодействие всех видов излучений с веществом. Общая схема радиационно-химических процессов	4	0	0
3	2	Виды рассеяния поглощенной энергии в веществе. Взаимодействие излучения с теплоносителями и реакционными средами	4	0	0
4	3	Техника безопасности работы с радиоактивными веществами. Воздействие излучения на живые организмы	4	0	0
5	4	Устройство и работа ядерного реактора	4	0	0
6	4	Переработка облученного ядерного топлива	2	0	0
7	4	Топливный цикл реакторов на быстрых нейтронах. Виды теплоносителей	4	0	0
8	5	Природные ресурсы урана. Химия и технология получения первичных оксидов урана.	4	0	0
9	5	Химия урана и его соединений	2	0	0



10	5	Плутоний. Физические и химические свойства. Применение плутония в атомной энергетике.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Виды излучений и типы ядерных реакций. Производство энергии и развитие цивилизации. Стратегия развития атомной энергетике	2	0	0
2	2	Взаимодействие всех видов излучений с веществом. Общая схема радиационно-химических процессов.	2	0	0
3	2	Виды рассеяния поглощенной энергии в веществе. Взаимодействие излучения с теплоносителями и реакционными средами	2	0	0
4	3	Техника безопасности работы с радиоактивными веществами. Воздействие излучения на живые организмы	3	0	0
5	4	Концепция по обращению с ядерным топливом и радиоактивными отходами	3	0	0
6	5	Природные ресурсы урана. Химия и технология получения первичных оксидов урана.	2	0	0
7	5	Плутоний. Физические и химические свойства. Применение плутония в атомной энергетике.	2	0	0
8	5	Вторичная очистка соединений тория. Способы получения металлического тория.	2	0	0

Всего		18	0	0
-------	--	----	---	---

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бетенеков Н. Д.	Вестник УГТУ-УПИ: Вып. 17 (47). Радиохимия : труды II Уральской конференции: Сборник науч. трудов	Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ -УПИ, 2004
Л1.2	Нефедов В. Д., Текстер Е. Н., Торопова М. А.	Радиохимия: учебное пособие для вузов по специальности "Химия"	Москва: Высшая школа, 1987
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Несмеянов А. Н.	Радиохимия: учебник для химических специальностей вузов	Москва: Химия, 1978
Л2.2	Несмеянов А. Н.	Прошлое и настоящее радиохимии: монография	Ленинград: Химия. Ленинградское отделение, 1985
Л2.3	Таскаев А. И., Попова О. Н., Фролова Н. П.	Радиоэкологический мониторинг природных экосистем: сборник научных трудов	Сыктывкар: Коми научный центр Уральского отделения [УрО] РАН, 1993
Л2.4	Бастраков Г. В.	Экологический и радиоэкологический словарь-справочник: справочное издание	М.: МТО ХОЛДИНГ, 2002
Л2.5	Келлер К., Мясоедов Б. Ф.	Радиохимия: перевод с немецкого	Москва: Атомиздат, 1975

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учебные занятия по радиохимии проводятся в виде лекций и самостоятельной работы.

Учебные занятия проводятся по расписанию, составляемому на семестр. Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается 45 минут.

Преподаватели, ведущие дисциплину, участвуют:

- в разработке и корректировке рабочей программы;
- в разработке учебно-методического обеспечения учебного процесса в условиях модульно-рейтинговой системы;
- в разработке форм и критериев контроля работы студентов;
- в обработке информации о результатах промежуточного контроля знаний студентов.
- в организации самостоятельной работы студентов в условиях блочно-модульного построения учебного процесса.

Студенты знакомятся с содержанием рабочего учебного плана, рабочей программе по радиохимии с целью организации самостоятельной работы по освоению ООП; работают с рабочей программой, содержащей необходимую информацию по содержанию и организации изучения данной дисциплины.

Лекции носят установочно-фундаментальный характер, направленный на изучение обучающимися соответствующей темы и содержат основные положения вопросов, составляющих сущность темы, содержат рекомендации по более глубокому самостоятельному изучению темы с помощью литературных источников.

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

1. Проработку и закрепление лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
2. Работу по написанию реферата

Студент выбирает одну из предложенных тем для подготовки реферата. Выдача темы реферата происходит на 2 неделе семестра. Объем реферата составляет 14 – 17 печатных страниц. Защита реферата происходит в виде выступления во время лекционного занятия. На доклад отводится 10 минут.

При написании реферата студенты проводят литературный поиск, используя библиотеки и Интернет-ресурсы. Если тема доклада пересекается с темой курсовой работы, то в качестве иллюстративного материала рекомендуется использовать ее результаты.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. MS Power point
9.1.2	2. MS Internet explorer
9.1.3	3. Adobe Reader

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети.- Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> .
9.2.2	2. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <a href="http://www.nature.com">http://www.nature.com</a> .
9.2.3	3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. – Режим доступа: <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
9.2.4	4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <a href="http://www.journals.cambridge.org">http://www.journals.cambridge.org</a>
9.2.5	5.Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a> .
9.2.6	6.Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. В комплект подписки Freedom Collection издательства Elsevier входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины, размещенные на платформе ScienceDirect, (23 предметные коллекции), охват более 1900 названий журналов. Архив 2010-2014 гг. - Режим доступа: <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>
9.2.7	7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <a href="http://www.xumuk.ru/encyklopedia/">http://www.xumuk.ru/encyklopedia/</a> .
9.2.8	

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПЭВМ)

Дисциплина частично адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, поэтому освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.