

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.06 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
Методы контроля радиационного состояния окружающей
среды

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

04.04.01.02 Аналитическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

ознакомление студентов с методами контроля естественных и антропогенных радиоактивных нуклидов в объектах окружающей среды, а также стабильных элементов с использованием эффектов взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.

1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование у студентов прочные знания о радиохимических методах, их особенностях, достоинствах и недостатках; умение использовать эти методы в аналитической практике

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1т: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР | |

1.4 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) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Основы радиоаналитических методов | | | | | | | | | |
| | 1. Основные сведения о радиоактивности и ионизирующих излучениях. Явление радиоактивности, его открытие и современное понимание. Радиоактивный распад и его законы. Схема распада радионуклидов. Количественные характеристики радиоактивности. | 2 | | | | | | | |
| | 2. Открытие ионизирующих излучений, исследование их природы и взаимодействия с окружающей средой. Виды ионизирующих излучений, их физическая природа, физические аспекты воздействия ионизирующих излучений с веществом. | 2 | | | | | | | |
| | 3. Основы радиоаналитических методов. Использование ионизирующих излучений при анализе вещества. Классификация радиоаналитических методов. Место радиоаналитических методов в ряду других методов элементного анализа. | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 4. Дозиметрия ионизирующих излучений. Дозиметрические приборы. Измерение мощности дозы излучения в рабочем помещении | | | 8 | | | | | |
| 2. Радиометрический анализ в | | | | | | | | |
| 1. Физические основы радиометрических методов. Применение радиометрических методов для измерения активности естественных и техногенных радионуклидов в объектах и пробах окружающей среды. Важнейшие аспекты радиометрии: принципы отбора проб, способы приготовления аналитических проб, измерение активности, способы расчета удельной активности. | 2 | | | | | | | |
| 2. Радиометрические методы при разведке и анализе проб минерального сырья. Обзор методов, основанных на поглощении и (или) рассеянии ионизирующих излучений. Понятие о каротаже. | | | 2 | | | | | |
| 3. Спектрометрические методы в радиоаналитике | | | | | | | | |
| 1. Спектрометрия ионизирующих излучений. Сравнительные характеристики сцинтилляционных и полупроводниковых спектрометров, используемых в аналитических целях. | 1 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 2. Физические основы спектрометрического радиоизотопного анализа. Анализ спектров альфа-, бета- и гамма-излучения природных и техногенных радионуклидов, содержащихся в образцах окружающей среды с целью идентификации радионуклидов и расчета их активности. Методы расчета активности в спектрометрии. Способы учета вариаций элементного состава и плотности проб. Обзор методов автоматической обработки спектров и проведения количественных расчетов. | 1 | | | | | | | |
| 3. Спектрометрический метод идентификации изотопного состава радионуклидных загрязнений | | | 9 | | | | | |
| 4. Раздельное определение активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в образце методом частичного поглощения излучения | | | 9 | | | | | |
| 4. Методы изотопного разбавления и выделения | | | | | | | | |
| 1. Метод «меченых» атомов как аналитический метод определения концентрации определенного элемента в образце. Сущность радиохимических методов выделения. Радиохимия как важный этап подготовки проб к радиометрическому или радиоспектрометрическому анализу. | 1 | | | | | | | |
| 2. Физические основы метода изотопного разбавления, классический вариант метода «радиоактивной метки». Основы субстехиометрического анализа. Условия успешной применимости субстехиометрии. Методологические характеристики субстехиометрических методов. | 1 | | | | | | | |
| 5. Рентгенорадиометрический метод анализа | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Основные принципы флуоресцентного рентгенорадиометрического анализа. Способы возбуждения и детектирования характеристического излучения. | 1 | | | | | | | |
| 2. Методики анализа в тонких и насыщенных слоях. Способы учета влияния вещественного состава и влажности пробы на результаты анализа. Основные метрологические характеристики метода. Понятие о методе полного внешнего отражения в рентгенорадиометрическом анализе. | 1 | | | | | | | |
| 6. Активационные методы анализа | | | | | | | | |
| 1. Физические основы активационных методов анализа. Нейтронный активационный анализ. Источники нейтронов, применяемые в нейтронном активационном анализе. | 2 | | | | | | | |
| 2. Обзор практических методик активационного анализа объектов окружающей среды. | 2 | | | | | | | |
| 3. Радиохимическое выделение препаратов ^{137}Cs и ^{90}Sr из загрязненных образцов почв и растений | | | 8 | | | | | |
| 4. Изучение теоретического материала, подготовка и защита лабораторных работ | | | | | | | 54 | |
| 5. Критерии оценки: оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если в ответе на вопросы верно изложено не менее 60 % материала и не допущено существенных неточностей; оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части (более 40 %) теоретического материала и допускает существенные ошибки. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--|----|--|--|--|----|--|
| Bcero | 18 | | 36 | | | | 54 | |
|-------|----|--|----|--|--|--|----|--|

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
2. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
3. Сайт аналитической химии Режим доступа: <http://www.geocities.com/novedu/>
4. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений. Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>
5. Портал «Аналитическая химия в России» Режим доступа: <http://www.rusanalytchem.org/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием. Лабораторные занятия проходят в учебных химических лабораториях кафедры аналитической и органической химии.