

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины
Современные способы пробоподготовки**

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Магистерская программа
Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

1. Код и наименование дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 «Современные способы пробоподготовки»

2. Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся более глубокого понимания значения стадии пробоподготовки в получении достоверных результатов анализа, формирование представления о механизмах процессов минерализации пробы, маскирования и отделения мешающих компонентов, знание возможностей фотохимического, микроволнового, ультразвукового способов подготовки пробы и их комбинирования. В процессе изучения дисциплины студенты должны освоить классические и современные способы подготовки проб к анализу на содержание микрокомпонентов органической и неорганической природы, в различных объектах окружающей среды.

3. Год и семестр обучения: 2 год, 3 семестр.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – лабораторные занятия) 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, включающая подготовку к промежуточной аттестации (экзамен) – 36 часов.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (<i>код компетенции, уровень (этап) освоения</i>)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
(ОПК–3) – II способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	З (ОПК–3) – II – <i>Знать:</i> правила техники безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений и общей химической безопасности
(ПК–2) – II владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	З (ПК–2) – II – <i>Знать:</i> методы отбора и хранения проб объектов окружающей среды и твердых веществ.
(ПК–3) – II готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	У (ПК–3) – II – <i>Уметь:</i> работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований.
(СПК–3) – II владеть основами методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа, способностью применять статистические методы обработки аналитической информации	З (СПК–3) – II – <i>Знать:</i> особенности выбора пробоподготовки для согласования с последующим методом анализа. В (СПК–3) –II – <i>Владеть:</i> навыками выполнения количественного определения нормируемых показателей в объектах окружающей среды У (СПК–3) – II – <i>Уметь:</i> провести проверку правильности способа пробоподготовки

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Лабораторные занятия	
Методы отбора и хранения проб экотоксикантов	4	2		2
Пробоподготовка в неорганическом анализе. Минерализация.	8	2	2	4
Фотохимическая пробоподготовка.	12	4	4	4
Микроволновая пробоподготовка	10	2	4	4
Ультразвуковая пробоподготовка.	7	2	1	4
Специальные методы пробоподготовки.	6	2		4
Специальные методы пробоподготовки. Сочетание различных способов пробоподготовки.	8	2	2	4
Пробоподготовка при определении легколетучих элементов: ртути, селена, мышьяка.	17	2	5	10
Промежуточный контроль (экзамен)	36			36
Итого	108	18	18	72

6.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Методы отбора и хранения проб экотоксикантов

Отбор и хранение проб воздуха, воды, атмосферных осадков. Отбор и хранение проб почв, донных отложений и растительных материалов. Представительность пробы. Отбор проб с одновременным концентрированием. Виды сорбентов, сорбционные патроны.

Тема 2. Пробоподготовка в неорганическом анализе. Минерализация.

Формы нахождения металлов в водах, почве, атмосферном воздухе и биологических объектах. Методы разделения. Классические способы минерализации органической матрицы пробы. Пробоподготовка и удаление мешающих веществ. Возможности использования химических и физико-химических методов анализа в зависимости от выбора способа пробоподготовки.

Тема 3. Фотохимическая пробоподготовка.

Общая характеристика фотохимических реакций. Квантовый выход. Основные законы фотохимии. Фотохимическое разложение органических веществ. Реакции фотоокисления. Реакции фотовосстановления. Механизм радикальных реакций. Совмещение процедуры пробоподготовки с анализом методом инверсионной вольтамперометрии (ИВА). Преимущества определения тяжелых металлов методом ИВА с УФ-облучением.

Тема 4. Микроволновая пробоподготовка.

Пробоподготовка в микроволновых печах. Тепловые и нетепловые эффекты СВЧ-излучения. Механизм разрушения растворенных органических веществ СВЧ-полем. Техника метода. Примеры микроволнового разложения проб, аппаратура, преимущества и ограничения.

Тема 5. Ультразвуковая пробоподготовка.

Пробоподготовка с использованием ультразвука. Теоретические основы сонохимии. Процессы кавитации. Основные эффекты в акустических полях. Радикальные реакции в

ультразвуковом поле. Техника метода. Примеры применения ультразвука в анализе объектов окружающей среды.

Тема 6. Специальные методы пробоподготовки. Сочетание различных способов пробоподготовки.

Низкотемпературное озонирование кислородной плазмой. Электрохимическая пробоподготовка, анодное окисление органической матрицы. Сочетание различных способов пробоподготовки. Комбинированная минерализация мокрым озонированием и УФ-облучением. Сочетание микроволновой и фотохимической пробоподготовки.

Тема 7. Пробоподготовка при определении легколетучих элементов: ртути, селена, мышьяка. Минерализация пищевых продуктов в присутствии солей магния для определения селена и мышьяка методом ИВА. Деструктивный метод минерализации при определении ртути в биологических образцах методом ИВА.

Перечень лабораторных работ:

1. Определение ртути в молоке методом ИВА с фотохимической пробоподготовкой.
2. Определение тяжелых металлов в водопроводной воде физико-химическими методами с фотохимической пробоподготовкой.
3. Определение хрома в пищевых добавках методом спектрофотометрии с пробоподготовкой в микроволновом поле.
4. Определение селена в пищевых добавках методом ИВА с комбинированной пробоподготовкой.

6.3. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Основная литература

1. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 855 с.
2. Методы пробоотбора и пробоподготовки. [Электронный ресурс] / Ю.А. Карпов, В.П. Савостин. 2-е издание (электронное). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 243 с.
3. Другов Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. – М.: БИНОМ, 2010. – 424 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Темерев С.В. Анализ водной и кислотной вытяжек почв: учеб. пособие для 4 курса хим. фак. / С.В. Темерев; АлтГУ. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014. – 75 с.
2. Другов Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – М.: БИНОМ, 2013. – 469 с.
3. Карпов Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2003. – 243 с.

7.3. Электронные ресурсы

1. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин: 4-е изд. (эл.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. [Электронный ресурс] <https://books.google.ru>
2. Бордонос С.С. Микроволновая химия. <http://lib.mexmat.ru/books/139652>
3. Методы пробоотбора и пробоподготовки. [Электронный ресурс] / Ю.А. Карпов, В.П. Савостин. 2-е издание (электронное). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. <https://books.google.ru>
4. Физика и техника мощного ультразвука / Под ред. Л.Д. Розенберга [Электронный ресурс] <https://books.google.ru/books?isbn=5458413822>

8. Автор: Баталова Валентина Николаевна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии ХФ ТГУ.