

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.01.2025 12:05:32
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffda443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Химический анализ объектов окружающей среды</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>04.03.01 Химия</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Химия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчик	<i>Ларина Наталья Сергеевна, профессор кафедры органической и экологической химии</i>

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися
Отсутствуют.

2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)*
1	2	3	4	5	6
1	Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы	Проработка лекций. Работа с литературой, интернет источниками.	Опрос	0	1
2	Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение	Проработка лекций, ГОСТов по отбору проб различного состава. Отбор проб природных объектов по группам.	Тестирование, презентация, доклад (по группам)	5	2
3	Обработка результатов измерений. Образцы сравнения и приемы унификации процедуры анализа. Интерпретация полученных данных	Проработка лекций, знакомство с нормативными документами по внедрению методик в практику. Обработка результатов внедрения методики.	Тестирование, презентация, доклад. Отчет по внедрению методик в условиях сходимости, воспроизводимости и точности.	20	7
4	Особенности и проблемы элементного анализа ООС	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка презентации и доклада по методам анализа.	Тестирование, презентация, доклад.	5	2
5	Атомно-спектральные и масс-спектральные методы	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Подготовка презентации и доклада.	Тестирование, презентация, доклад.	5	3
6	Электрохимические	Чтение	Тестирование,	5	3

	методы	обязательной и дополнительной литературы. Подготовка презентации и доклада.	презентация, доклад.		
7	Атмосфера и ее контроль загрязнения	Проработка лекций, обработка результатов измерений	Тестирование, презентация, доклад. Отчет по анализу природных образцов (в группах)	15	7
8	Контроль качества природных и сточных вод	Проработка лекций. Подготовка доклада, презентации	Тестирование, презентация, доклад.	5	3
9	Контроль загрязнения почвы	Проработка лекций. Подготовка доклада, презентации	Тестирование, презентация, доклад.	5	3
10	Подготовка к зачету	Проработка лекций.	Опрос	0	7
11				Итого	38

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Устный опрос обучающихся в ходе лекционных и лабораторных занятий

Данное оценочное средство используется на каждом занятии. Оцениваются фактические знания студентов, глубина понимания изучаемого материала, способности вычленения и интерпретации целостных смысловых конструкций, а также навыки критической оценки информации, с которой обучающийся работал в процессе подготовки к занятию. Полный развернутый правильный ответ оценивается максимальным количеством баллов. Неполный правильный ответ (ответ, содержащий неточности) оценивается в процентах от максимального количества баллов. Неправильный ответ не оценивается.

Примерные вопросы:

1. Приоритетные контролируемые параметры природной среды, их характеристика.
2. На примере наиболее важных показателей качества окружающей среды выбрать наиболее подходящие методы для их анализа.
3. Какие существуют способы отбора проб объектов окружающей среды?
4. Как выбор объекта и метода мониторинга зависит от целей и задач исследования?
5. Перечислите основные методы пробоподготовки объектов окружающей среды.
6. Как осуществляется в аккредитованной лаборатории внедрение методик?
7. Что называется повторяемостью, сходимостью, воспроизводимостью, точностью, правильностью в аналитической химии.
8. Основные способы приготовления растворов.
9. Метод градуировочного графика.

10. Оценка точности анализа с использованием метода добавок, добавок с разбавлением, анализ стандартного образца.
11. Какие существуют способы устранения мешающих влияний посторонних веществ (на примере конкретных методик).

Презентации и доклады

Презентации и доклады предполагают ознакомление обучающихся с современным уровнем публикаций по теме курса, знакомство с современными методами анализа объектов окружающей среды, нормативными документами.

Подготовка доклада по определенной теме (которая определяется преподавателем, либо обучающимся самостоятельно, по согласованию с преподавателем) подразумевает самостоятельное изучение публикаций по темам курса и региональным проблемам, предполагает глубокую проработку вопроса, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При оценке выступления оценивается – качество доклада и презентации, глубина проработки материала, ответы на вопросы, участие в дискуссии по докладам.

- Примерные темы докладов и презентаций
 - по способам отбора, подготовки и анализа проб объектов окружающей среды (атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера) - групповая работа
 - по сущности методов анализа и их применения к объектам окружающей среды (индивидуальная работа)
 - Жидкостная хроматография. Исследовательский комплекс: Система жидкостной хроматографии Agilent 1260 Infinity II с времяпролетным масс-спектрометром высокого разрешения Agilent 6545B Q-TOF;
 - Газовая хроматография. Система газовой хроматографии Agilent 7890B с масс-спектрометром 5977B и модулем для пиролитического разложения TGA / PY 3030D (Frontier, Япония).
 - Хроматограф газовый для определения состава природного газа и следов серосодержащих компонентов в одном анализаторе «Хроматэк-Кристалл 9000» (Хроматэк, Россия).
 - Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-абсорбционный спектрофотометр с пламенным и электротермическим атомизаторами AA-7000 (Шимадзу, Япония).
 - Гель-хроматография. Комплекс для гель-проникающей хроматографии Agilent 1260 Infinity II (Аджилент, Германия).
 - Эмиссионная спектроскопия. Оптико-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой PlasmaQuant PQ 9000 (Analytik Jena, Германия).
 - Электрофоретическая хроматография. Система капиллярного электрофореза "Капель-205" (Люмэкс, Россия)
 - УФ-спектроскопия. УФ-ВИД спектрофотометр с интегрирующей сферой UV-2600 (Шимадзу, Япония).
 - ИК-спектроскопия. ИК-Фурье спектрометр Agilent Cary 630 FTIR (Аджилент, Малайзия)
 - Электрохимические методы анализа. Автоматический потенциометрический титратор в комплекте с управляющей станцией T5 (Mettler Toledo, Швейцария).
 - Фотометрические методы анализа, их использование в анализе объектов окружающей среды.

Отчеты по лабораторным работам и их защита

При выполнении лабораторных работ студенты разбиваются на несколько групп, каждая из которых выбирает объект (водоем, почва, атмосфера, растительность) на территории города и производит отбор проб для анализа.

Примерные темы лабораторных работ

1. Пробоотбор и пробоподготовка проб объектов окружающей среды. Приготовление растворов и построение градуировочных графиков.

2. Внедрение используемых методик. Определение метрологических характеристик методики в условиях повторяемости, воспроизводимости, оценка точности измерений. Оформление отчета

3. Определение основных геохимических показателей сред (рН, электропроводность и др.). Анализ природных сред на содержание основных загрязнителей и макрокомпонентов. Обработка результатов анализа. Контроль качества проведенных измерений. Оформление отчета.

4. Групповая работа: оценка экологического состояния природных объектов на основе полученных результатов определения химического состава объектов окружающей среды. Оформление отчета, презентации, доклада. Защита работы. Дискуссия.

5. Пробоотбор и пробоподготовка проб. Анализы первого дня. Пробоотбор и пробоподготовка почв. Механический состав почв. Гигроскопическая влажность почв.

6. Анализ природных сред на содержание тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии и инверсионной вольтамперометрии. Обработка результатов анализа.

7. Анализ природных сред на содержание нефтепродуктов.

8. Определение содержания органического вещества в исследуемом объекте. Обработка результатов анализа.

9. Определение основных геохимических показателей сред (рН, электропроводность и др.).

10. Контроль качества проведенных измерений. Оформление отчета.

По каждому блоку лабораторных работ (внедрение методики, анализ реальных образцов) обучающиеся оформляют два отчета, включающие следующие разделы: название работы, цель работы, краткая теория, ход определения, результаты эксперимента и расчеты, вывод. Каждый отчет защищается устно, с пояснением сущности производимых операций в ходе определения, анализ и оценка полученных результатов, оценка качества исследуемого объекта по измеренному показателю или по исследуемому объекту. При необходимости отчет дорабатывается в соответствии с замечаниями.

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Для организации текущего контроля успеваемости обучающихся в течение семестра используется 100-балльная рейтинговая система оценки успеваемости. Зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля. Применяемые в дисциплине формы текущего контроля позволяют оценить выполнение студентом всех видов работ, учебную дисциплину, мотивацию и активность студента в учебной деятельности. Обязательным условием для получения зачета по баллам является выполнение всех лабораторных исследований.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Для студентов, не набравших необходимого количества баллов зачет проводится в устной форме по билетам.

Вопросы к зачету

1. Особенности природных сред как объектов анализа.

2. Пробоотбор, общие требования, способы проведения. Консервация и хранение. Пробоподготовка.

3. Основные метрологические характеристики методов анализа. Нормальное

распределение результатов. Погрешность анализа. Образцы сравнения и стандартные образцы состава. Межлабораторный эксперимент. Его роль в обеспечении качества химического анализа.

4. Общая характеристика элементного состава природных сред. Кларки элементов. Способы выражения концентраций.

5. Макрокомпоненты поверхностных вод. Порядок определения в пробе. Классификация вод по макрокомпонентному составу и минерализации.

6. Потенциометрические методы в анализе вод. Принцип метода. Определение рН. Кондуктометрические методы анализа. Принцип метода. Определение минерализации.

7. Методика определения карбонатной щелочности.

8. Принцип разделения смеси ионов на ионнообменной смоле.

9. Функциональные группы катионообменных и анионообменных смол.

10. Параметры, варьируемые при оптимизации процесса жидкостной ионной хроматографии.

11. Блок-схема одноколоночного и двухколоночного ионного хроматографа.

12. Форма пика в жидкостной ионной хроматографии.

13. Идентификация и количественный анализ в жидкостной ионной хроматографии.

14. Инструментальные методы определения микроэлементного состава объектов окружающей среды. Схема аналитической процедуры.

15. Предел обнаружения элемента. Связь погрешности анализа и концентрации элемента.

16. Сущность атомно-абсорбционного анализа.

17. Основные узлы атомно-абсорбционного спектрофотометра и их назначение.

18. Процессы, происходящие в пламенных атомизаторах, типы и механизмы матричных влияний.

19. Выбор оптимальных условий анализа в электротермическом атомно-абсорбционном анализе. Способы устранения влияний.

20. Факторы, влияющие на пределы обнаружения в пламенном и электротермическом атомно-абсорбционном анализе.

21. Способы подавления и устранения влияний в атомно-абсорбционном анализе.

22. Способы учета неселективного поглощения в ААС.

23. Источники монохроматического излучения в ААС.

24. Введение проб в газообразной форме в ААС-анализе.

25. Атомные эмиссионные спектры. Потенциалы возбуждения и ионизации. Их связь с периодической системой элементов. Правило отбора. Резонансные линии, «последние» линии.

26. Процессы излучения и поглощения в плазме.

27. Интенсивность атомных и ионных линий спектра.

28. Связь интенсивности спектральных линий элементов с их концентрацией. Формула Ломакина-Шайбе. Самопоглощение. Сплошной фон.

29. Схема спектрального анализа. Источники возбуждения спектров в атомно-эмиссионном анализе.

30. Типы и особенности газовых разрядов, применяемых в атомно-эмиссионном анализе в качестве источников возбуждения спектров.

31. Пробоподготовка в атомно-эмиссионном спектральном анализе с дуговым возбуждением спектров: анализ твердых веществ и растворов.

Для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям необходимо использовать нормативные документы (ГОСТ, РД, ПНД Ф), научные статьи и учебную литературу из списка.

Рекомендуемая литература:

1. Ларина, Наталья Сергеевна. Практикум по химико-экологическому мониторингу окружающей среды : [учебное пособие] / Н. С. Ларина, В. Г. Катанаева, Н. В. Ларина.

Шадринск : Дом Печати, 2007. 390 с. ; 20 см. ISBN 978-5-7142-0842-3.

2. Хаустов, Александр Петрович. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 543 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-10447-9 : 1499.00.

3. Латышенко, Константин Павлович. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. Москва : Юрайт, 2020. 381 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-01328-3 : 989.00.

4. Каракеян, Валерий Иванович. Экологический мониторинг : учебник для вузов / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. Москва : Юрайт, 2020. 397 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-02491-3 : 1229.00.

5. Волкова, Ирина Владимировна. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 294 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-08549-5 : 1179.00.

Электронные образовательные ресурсы:

<http://e-library.ru>

<http://e.lanbook.com>

<http://ximfak.ru/stroenie-veshhestva.html>

<http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro/>