

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
к самостоятельной работе

По дисциплине: Б1.В.03.ДВ.01.02 Практические аспекты спектральных
методов анализа

указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 04.04.01 Химия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Физическая и коллоидная химия
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки магистр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Форма обучения: очная

Кафедра - разработчик: Химия
название кафедры - разработчика рабочей программы

Составитель – Новиков Андрей Игоревич, м.н.с.

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика

Химии

название кафедры

24.06.2019 протокол № 12.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Цель изучения дисциплины:

подготовка магистров в соответствии с квалификационной характеристикой магистра и учебным планом направления подготовки 04.04.01 «Химия»

Задачи дисциплины:

дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по спектральным методам анализа, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины магистр должен:

Знать:

- Практические основы расчетов в пламенной атомно-абсорбционной (ААС) и атомно-эмиссионной спектрометрии (АЭС).
- Практические основы расчетов в атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС ИСП).
- Практические основы метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (МС ИСП).
- ПО Microsoft Excel для обработки больших массивов данных, полученных спектральными методами анализа;

Уметь:

- применять методы электронной спектроскопии для качественного и количественного анализа веществ;

Владеть: навыками спектральных методов анализа и идентификации веществ.

Содержание разделов дисциплины:

Практические основы расчетов в пламенной атомно-абсорбционной (ААС) и атомно-эмиссионной спектрометрии (АЭС). Практические основы расчетов в атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС ИСП). Практические основы метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (МС ИСП). Математическая коррекция. Применение ПО Microsoft Excel для обработки больших массивов данных, полученных спектральными методами анализа.

Реализуемые компетенции

ПК-2-н, ПК-3-н

Формы промежуточной аттестации

Семестр 2 - зачет

Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-2-н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	Компетенция реализуется полностью	ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в

			<p>выбранной области химии (химической технологии)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы и методики спектральных методов анализа для решения вопросов, связанных с практической деятельностью. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить поиск информации в патентно-информационных базах данных, анализировать и обобщать результаты патентного поиска о спектральных методах анализа. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными приемами поиска методик для спектральных методов анализа; навыками планирования исследований и обработки экспериментальных данных.
2.	<p>ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>Компетенция реализуется частично в части «Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения спектральных методов анализа»</p>	<p>ПК-3-н-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p>ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность спектральных методов анализа, и возможности их применения в выбранной области профессиональной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизировать информацию, полученную в ходе выполнения анализов, НИР – применять спектральные методы анализа для качественного и количественного анализа веществ; – применять ПО Microsoft Excel для обработки больших массивов данных, полученных спектральными методами анализа. – сопоставлять полученные результаты с литературными данными – проводить оценку достоверности полученных результатов

			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения возможных направлений продолжения работ, связанных с количественным определением химических элементов методами спектрального анализа – навыками спектральных методов анализа и идентификации веществ. – навыками обработки данных с помощью ПО Microsoft Excel – навыками планирования экспериментальных работ
--	--	--	---

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН Самостоятельная работа

Содержание тем дисциплины	Кол-во часов Очная
<i>Инструментальные методы анализа. УФ-спектроскопия. Молекулярная электронная спектроскопия. Абсорбция. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент экстинкции аминокислот. Константы нестойкости комплексных соединений.</i>	10
<i>Теоретические основы пламенной атомно-абсорбционной (ААС) и атомно-эмиссионной спектрометрии (АЭС). Спектральная линия. Лампа с полым катодом. Пламенная и электротермическая атомизации. Монохроматор Черни Тернера. ФЭУ. Характеристическая масса (концентрация). Предел обнаружения. Предел количественного определения. Спектральные влияния, способы коррекции.</i>	12
<i>Теоретические основы атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (АЭС ИСП). Индуктивно-связанная плазма. Распределение Больцмана. Радиальный и аксиальный обзор плазмы. Метод калибровочной кривой. Метод стандартных добавок.</i>	10
<i>Теоретические основы метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (МС ИСП). Изотоп. Десольвация-испарение-атомизация-ионизация. Сэмплер, скимер, соударительная ячейка, квадруполь. Интерференции. Матричный эффект, оксиды и изобары, двузарядные ионы, полиатомные наложения</i>	10
<i>Применение ПО Microsoft Excel для обработки больших массивов данных полученных спектральными методами анализа. Основные формулы применяемые для обработки данных. Автоматизация расчетов. Шаблоны для работы.</i>	12
Итого:	54

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Библиографическое описание (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Берестова Г.И., Коновалова И.Н., Долгопятова Н.В., Путинцев Н.М. Спектроскопические методы анализа (молекулярная спектроскопия). - Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2014. - 192 с.	–	+	100
2.	Бёккер, Ю. Спектроскопия : учебник / Ю. Бёккер. — М. : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12735.html	+	-	-
3.	Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1282-6. (дата обращения: 26.10.2019). — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61387.html	+	-	-
4.	Спектральные методы анализа : учебное пособие / Е. В. Пашкова, Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 56 с. — ISBN 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76055.html	+	-	-
5.	Сизова, Л. С. Аналитическая химия. Оптические методы анализа : учебное пособие / Л. С. Сизова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 179 с. — ISBN 5-89289-384-7. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14353.html	+	-	-

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://chemexpress.fatal.ru>
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://www.chemport.ru>

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Порядок и методические указания по изучению темы:

При изучении темы необходимо:

- Изучить материалы учебников (учебных пособий)
- Ответить на вопросы для самоконтроля по теме.
- Решить задачи для самоконтроля

Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры решения задач. Решение задач

рекомендуется начинать с наиболее простых. Затем переходить к решению более сложных вариативных задач. При решении задач рекомендуется записать краткое условие задачи, уравнения реакций, исходные формулы для расчёта. Не рекомендуется использовать готовые конечные формулы, которые выводятся в примерах решения задач. С исходных формул необходимо вывести расчётные, а затем подставить в них численные значения. Таким образом, запись в тетради должна содержать формулы и все вычисления с указанием единиц измерения. Рекомендуется при записи величин чётко указывать к каким веществам, растворам, смесям и т. п. они относятся. При вычислениях необходимо обращать внимание на их точность (использование нужного числа значащих цифр) и соблюдение правил округления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие задачи решают спектральные методы анализа?
2. Образцы для анализа. Особенности отбора, усреднения, и хранения проб.
3. Абсорбция. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
4. Какие источники излучения используются в спектральных методах анализа?
5. Какие источники возбуждения применяются в спектральных методах анализа?
6. Что регистрируется методами ААС, АЭС, МС?
7. Чем отличается предел обнаружения от предела количественного определения?
8. Что такое характеристическая концентрация?
9. Что такое матричный эффект?
10. Что такое спектральные влияния?
11. Что такое изобарные и полиатомные наложения?
12. Аксиальный и радиальный обзор ИСП.
13. Какие существуют способы коррекции спектральных влияний?
14. Суть метода калибровочной кривой.
15. Суть метода стандартных добавок.
16. Внутренний стандарт. Миф или реальность.
17. Какие процессы происходят в ИСП?

Задачи для самоконтроля представлены в методических указаниях к практическим работам.