Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

**Основная программа профессионального обучения**
**по профессии рабочего / должности служащего**
13321 «Лаборант химического анализа»

Квалификационный разряд, класс, категория: третий

Форма обучения
Очная форма

Новокузнецк
2024

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 25-06-2024 12:25:44 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование теоретических основ и практических приемов основных химических и инструментальных методов анализа, умению проводить обработку результатов аналитических определений;
– формирование умений ориентироваться в выборе современных эффективных методов анализа веществ;
– формирование и развитие аналитического мышления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ аналитической химии и ознакомлении со всеми стадиями аналитического процесса;
– в практическом овладении методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента;
– в умении, на основании полученных теоретических знаний и практических навыков, правильно выбрать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты;
– формирование навыков работы в химической лаборатории.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОППО по специальности

Учебная дисциплина относится к теоретическому обучению ОППО по профессии рабочего / должности служащего 13321 «Лаборант химического анализа».

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

| Код и наименование ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК-1: Способен проводить простые однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонентов | – знать: основы общей и аналитической химии; методику проведения простых анализов; правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.<br>– уметь: самостоятельно выполнять химические анализы по принятой методике; безопасно обращаться с химическими веществами и посудой; идентифицировать отдельные вещества по цвету . |
| ПК-2: Способен подготавливать | – знать: физические и химические |

| | |
|---|---|
| реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа | свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; различные способы выражения концентрации веществ; способы подготовки веществ для анализа.<br>– уметь: готовить растворы веществ требуемой концентрации; устанавливать точную концентрацию вещества; подбирать для анализа подходящий вид лабораторной посуды. |
| ПК-3: Готов обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы | – знать: назначение и принцип действия аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; правила эксплуатации и обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и приборов .<br>– уметь: выбирать необходимое для решения профессиональных задач лабораторное оборудование; правильно эксплуатировать и обслуживать оборудование, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ОППО на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ОППО на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| | | |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | ***зачет*** |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***36*** |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***8*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***0*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |

| | |
|---|---|
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** |
| в форме практической подготовки | ***0*** |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***12*** |
| в форме практической подготовки | ***0*** |
| Контроль, *академ. час.* | ***0*** |
| в форме практической подготовки | ***0*** |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и теоретические основы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»;

Тема 1.1 Аналитический контроль (Роль аналитического контроля в металлургическом производстве. Аналитическая служба на предприятии. Общие принципы аналитического контроля. Аналитический процесс и его стадии. Метрологические основы аналитического контроля);

Тема 1.2 Классификации видов и методов анализа веществ (Виды анализа. Методы анализа);

Тема 1.3 История возникновения и развития аналитической химии (История аналитической химии. Особенности современного этапа в развитии аналитической химии. Применение компьютеров в аналитической химии. Актуальные проблемы современной аналитической химии);

Раздел 2 Качественный химический анализ;

Тема 2.1 Качественный химический анализ неорганических солей (Основные понятия. Дробный и систематический методы. Классификации катионов и анионов);

Раздел 3 Химические методы анализа;

Тема 3.1 Титриметрический метод (Теоретические основы метода. Приемы титрования. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Стандартный раствор. Способы выражения концентрации растворов. Способы установления концентрации растворов. Расчеты в титриметрическом методе анализа. Метод нейтрализации (кислотно-основного титрования). Удовлетворение требованиям, предъявляемым к аналитической реакции. Выбор индикатора метода нейтрализации. Расчеты в методе нейтрализации. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Построение кривых титрования метода нейтрализации. Характеристика кривых титрования. Значение кривых титрования. Значение метода нейтрализации);

Тема 3.2 Метод оксидиметрии (окислительно-восстановительного титрования) (Теоретические основы метода. Перманганатометрия. Удовлетворение требованиям, предъявляемым к аналитическим реакциям. Кривые титрования метода оксидиметрии. Анализ кривых титрования);

Тема 3.3 Гравиметрический метод анализа (Методы осаждения и отгонки. Произведение растворимости. Осаждаемая форма. Требования к осаждаемой форме. Выбор осадителя. Требования к осадителю. Количество осадителя. Весовая форма. Требования к весовой форме. Образование осадков и их свойства. Правила осаждения кристаллических осадков. Правила осаждения аморфных осадков. Вычисление результатов гравиметрических определений);

Раздел 4 Физико-химические и физические методы анализа;

Тема 4.1 Спектроскопические методы. Атомно-эмиссионная спектроскопия (Основные характеристики электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов анализа. Механизм возникновения спектра. Этапы анализа. Стилоскопы, спектрографы, квантометры. Схема спектрографа. Качественный анализ. Количественные законы спектроскопии. Влияние различных факторов на интенсивность спектральных линий. Фотографическая регистрация спектра. Измерение оптической плотности почернения спектральной линии. Выбор аналитической пары линий. Расчеты в количественном спектральном анализе. Метод калибровочного графика. Достоинства метода эмиссионной спектроскопии);

Тема 4.2 Молекулярно-абсорбционная спектроскопия (Количественные законы поглощения света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Физический смысл молярного коэффициента поглощения. Характеристическая кривая спектра поглощения. Условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бера. Спектрофотометрия. Фотоколориметрия. Этапы анализа. Аппаратура. Светофильтры. Проведение колориметрического анализа. Расчеты. Метод калибровочного графика);

Тема 4.3 Электронная спектроскопия и рентгеновские методы анализа (Электронное излучение. Природа спектров. Методы приготовления объектов исследования. Аппаратура. Структурные методы анализа. Рентгеноструктурный анализ. Сущность рентгеновских методов анализа. Техника рентгеновского анализа);

Тема 4.4 Электрохимические методы анализа (Кондуктометрия. Потенциометрическое титрование. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ион-селективные электроды. Принципиальная схема иономера. Количественный потенциометрический анализ. Вольтамперометрия. Кулонометрия);

Тема 4.5 Теплофизические методы анализа (Дифференциальный термический анализ. Термогравиметрический анализ).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической |

| | | | подготовки |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | Основные понятия и теоретические основы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» | 4 | |
| Раздел 2. | Качественный химический анализ | 2 | |
| Раздел 3. | Химические методы анализа | 4 | |
| Раздел 4. | Физико-химические и физические методы анализа | 6 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 3. | Определение щелочи в растворе неизвестной концентрации методом кислотно-основного титрования | 4 | |
| Раздел 4. | Определение содержания никеля в стали, чугуне фотометрическим методом | 4 | |
| **Итого:** | | **8** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Прохождение тестирования. | 2 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Прохождение тестирования. | 4 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Прохождение тестирования. | 4 | |
| **Итого:** | | **12** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : в 2 частях / В. П. Васильев. – Москва : Высшая школа, 1989. – Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа. – 320 с. : ил. – ISBN 5-06-000066-4. – Текст : электронный. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707026 (дата обращения: 24.06.2024);

2 Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н. В. Громов, О. П. Таран ; – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 112 с. : ил., табл., граф. – Библиогр.: с. 105. – ISBN 978-5-7782-3580-9. – Текст : электронный. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=576263 (дата обращения: 24.06.2024);

3 Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / И. Н. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева. – Казань : КНИТУ, 2012. – 195 с. – ISBN 978-5-7882-1216-6. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259000 (дата обращения: 24.06.2024);

4 Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / И. Н. Мовчан, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева, Р. Г. Романова. – Казань : КНИТУ, 2013. - 236 с. – ISBN 978-5-7882-1454- 2. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259010 (дата обращения: 24.06.2024);

5 Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — ISBN 978-5-534-18102-9. — URL: https://urait.ru/bcode/534286 (дата обращения: 24.06.2024);

6 Юстратова, В. Ф. Аналитическая химия: Количественный химический анализ : учебное пособие / В. Ф. Юстратова, Г. Н. Микилева, И. А. Мочалова ; ред. В. Ф. Юстратова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. – 160 с. – ISBN 5-89289-312-X. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141299 (дата обращения: 24.06.2024);

7 Сизова, Л. С. Аналитическая химия: Титриметрический и гравиметрический методы анализа : учебное пособие / Л. С. Сизова, В. П. Гуськова ; ред. Н. В. Шишкина. – 2-е изд. испр. и доп. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 132 с. – ISBN 5-89289-113-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141302 (дата обращения: 24.06.2024);

8 Сизова, Л. С. Аналитическая химия: Оптические методы анализа : учебное пособие / Л.С. Сизова ; ред. Н.В. Шишкина. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 180 с. – ISBN 5-89289-384-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141307 (дата обращения: 24.06.2024);

9 Микелева, Г. Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа : учебное пособие / Г. Н. Микелева, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова ; ред. Н. В. Шишкина. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. – 184 с. – ISBN 978-5-89289-643-6. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141512 (дата обращения: 24.06.2024).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную учебной доской, вытяжным шкафом;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ОППО по профессии рабочего / должности служащего 13321 «Лаборант химического анализа».

Составитель(и):

- Козина Людмила Юрьевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение А**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

**Основная программа профессионального обучения**
**по профессии рабочего / должности служащего**
**13321 «Лаборант химического анализа»**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование теоретических основ и практических приемов основных химических и инструментальных методов анализа, умению проводить обработку результатов аналитических определений;
– формирование умений ориентироваться в выборе современных эффективных методов анализа веществ;
– формирование и развитие аналитического мышления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ аналитической химии и ознакомлении со всеми стадиями аналитического процесса;
– в практическом овладении методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента;
– в умении, на основании полученных теоретических знаний и практических навыков, правильно выбрать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты;
– формирование навыков работы в химической лаборатории.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ОППО по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к теоретическому обучению ОППО по профессии рабочего / должности служащего 13321 «Лаборант химического анализа».

**3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Профессиональные компетенции**

| Код и наименование ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК-1: Способен проводить простые | – знать: основы общей и аналитической |

| | |
|---|---|
| однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонентов | химии; методику проведения простых анализов; правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.<br>– уметь: самостоятельно выполнять химические анализы по принятой методике; безопасно обращаться с химическими веществами и посудой; идентифицировать отдельные вещества по цвету . |
| ПК-2: Способен подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа | – знать: физические и химические свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; различные способы выражения концентрации веществ; способы подготовки веществ для анализа.<br>– уметь: готовить растворы веществ требуемой концентрации; устанавливать точную концентрацию вещества; подбирать для анализа подходящий вид лабораторной посуды. |
| ПК-3: Готов обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы | – знать: назначение и принцип действия аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; правила эксплуатации и обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и приборов .<br>– уметь: выбирать необходимое для решения профессиональных задач лабораторное оборудование; правильно эксплуатировать и обслуживать оборудование, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| | | |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | ***зачет*** |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***36*** |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***8*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***0*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***12*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |
| Контроль, *академ. час.* | | ***0*** |
| в форме практической подготовки | | ***0*** |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные понятия и теоретические основы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»;

Тема 1.1 Аналитический контроль (Роль аналитического контроля в металлургическом производстве. Аналитическая служба на предприятии. Общие принципы аналитического контроля. Аналитический процесс и его стадии. Метрологические основы аналитического контроля);

Тема 1.2 Классификации видов и методов анализа веществ (Виды анализа. Методы анализа);

Тема 1.3 История возникновения и развития аналитической химии (История аналитической химии. Особенности современного этапа в развитии аналитической химии. Применение компьютеров в аналитической химии. Актуальные проблемы современной аналитической химии);

Раздел 2 Качественный химический анализ;

Тема 2.1 Качественный химический анализ неорганических солей (Основные понятия. Дробный и систематический методы. Классификации катионов и анионов);

Раздел 3 Химические методы анализа;

Тема 3.1 Титриметрический метод (Теоретические основы метода. Приемы титрования. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Стандартный раствор. Способы выражения концентрации растворов. Способы установления концентрации растворов. Расчеты в титриметрическом методе анализа. Метод нейтрализации (кислотно-основного титрования). Удовлетворение требованиям, предъявляемым к аналитической реакции. Выбор индикатора метода нейтрализации. Расчеты в методе нейтрализации. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Построение кривых титрования метода нейтрализации. Характеристика кривых титрования. Значение кривых титрования. Значение метода нейтрализации);

Тема 3.2 Метод оксидиметрии (окислительно-восстановительного титрования) (Теоретические основы метода. Перманганатометрия. Удовлетворение требованиям, предъявляемым к аналитическим реакциям. Кривые титрования метода оксидиметрии. Анализ кривых титрования);

Тема 3.3 Гравиметрический метод анализа (Методы осаждения и отгонки. Произведение растворимости. Осаждаемая форма. Требования к осаждаемой форме. Выбор осадителя. Требования к осадителю. Количество осадителя. Весовая форма. Требования к весовой форме. Образование осадков и их свойства. Правила

осаждения кристаллических осадков. Правила осаждения аморфных осадков. Вычисление результатов гравиметрических определений);

Раздел 4 Физико-химические и физические методы анализа;

Тема 4.1 Спектроскопические методы. Атомно-эмиссионная спектроскопия (Основные характеристики электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов анализа. Механизм возникновения спектра. Этапы анализа. Стилоскопы, спектрографы, квантометры. Схема спектрографа. Качественный анализ. Количественные законы спектроскопии. Влияние различных факторов на интенсивность спектральных линий. Фотографическая регистрация спектра. Измерение оптической плотности почернения спектральной линии. Выбор аналитической пары линий. Расчеты в количественном спектральном анализе. Метод калибровочного графика. Достоинства метода эмиссионной спектроскопии);

Тема 4.2 Молекулярно-абсорбционная спектроскопия (Количественные законы поглощения света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Физический смысл молярного коэффициента поглощения. Характеристическая кривая спектра поглощения. Условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бера. Спектрофотометрия. Фотоколориметрия. Этапы анализа. Аппаратура. Светофильтры. Проведение колориметрического анализа. Расчеты. Метод калибровочного графика);

Тема 4.3 Электронная спектроскопия и рентгеновские методы анализа (Электронное излучение. Природа спектров. Методы приготовления объектов исследования. Аппаратура. Структурные методы анализа. Рентгеноструктурный анализ. Сущность рентгеновских методов анализа. Техника рентгеновского анализа);

Тема 4.4 Электрохимические методы анализа (Кондуктометрия. Потенциометрическое титрование. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ион-селективные электроды. Принципиальная схема иономера. Количественный потенциометрический анализ. Вольтамперометрия. Кулонометрия);

Тема 4.5 Теплофизические методы анализа (Дифференциальный термический анализ. Термогравиметрический анализ).

**6 Составитель(и):**

- Козина Людмила Юрьевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).