Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы контроля и анализа веществ

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:07:00 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование основ теории и практики проведения современных химических и физико-химических анализов и контроля качества сырья, вспомогательных материалов и конечной продукции металлургического производства;
– формирование умений ориентироваться в выборе современных эффективных методов анализа веществ;
– формирование и развитие аналитического мышления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ и принципов химических, физико-химических и физических методов анализа веществ;
– изучение основных этапов качественного и количественного анализа веществ.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Экология;
– Физическая химия;
– Материаловедение;
– Обогащение руд;
– Металлургия черных металлов;
– Производство цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения

Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач	– знать: основные законы химии и физики; теоретические основы и принципы современных методов анализа веществ, основные этапы качественного и количественного химического анализа. – уметь: провести химический анализ в соответствии с методикой; анализировать и интерпретировать результаты; проводить сравнительный анализ и делать выводы; провести статистическую обработку результатов анализа; использовать справочную литературу. – владеть: навыками приготовления растворов заданной концентрации.
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.2 Выбирает средства измерения, обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность	– знать: классификацию видов и методов анализа веществ; метрологические характеристики методов анализа; принципы аналитического контроля; основные стадии аналитического процесса; принцип работы средств

			определения и наблюдения за технологическим процессом; теорию погрешностей измерений; методы статистической обработки результатов анализа. – уметь: выбрать средства определения для заданной аналитической задачи - наиболее эффективные и с учетом наименьших затрат; проанализировать особенности и недостатки средств определения; провести статистическую обработку результатов аналитических определений. – владеть: навыками выполнения расчётов погрешностей в количественном анализе; методами метрологической оценки результатов измерений.

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), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП 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

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 2 курс***	***2 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*36*	*36*
	зачетных единиц	***2***	*1*	*1*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***66***	*34*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и теоретические основы дисциплины «Методы контроля и анализа веществ»;

Тема 1.1 Аналитический контроль (Роль аналитического контроля в металлургическом производстве. Общие принципы аналитического контроля. История возникновения и развития аналитической химии. Метрологические основы аналитического контроля);

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

Раздел 2 Химические методы анализа;

Тема 2.1 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 2.2 Метод оксидиметрии (окислительно-восстановительного титрования) (Теоретические основы метода. Перманганатометрия. Удовлетворение требованиям, предъявляемым к аналитическим реакциям. Кривые титрования метода оксидиметрии. Анализ кривых титрования);

Тема 2.3 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 3 Физико-химические и физические методы анализа;

Тема 3.1 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);

Тема 3.2 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 3.3 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 3.4 Электрохимические методы анализа (Кондуктометрия. Потенциометрическое титрование. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ион-селективные электроды. Принципиальная схема иономера. Количественный потенциометрический анализ. Вольтамперометрия. Кулонометрия);

Тема 3.5 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 «Методы контроля и анализа веществ»		
Тема 1.1.	Аналитический контроль	0.2	
Тема 1.2.	Классификации видов и методов анализа веществ	1	
Раздел 2.	Химические методы анализа		
Тема 2.1.	Титриметрический метод	0.4	
Тема 2.2.	Метод оксидиметрии (окислительно-восстановительного титрования)		
Тема 2.3.	Гравиметрический метод анализа		
Раздел 3.	Физико-химические и физические методы анализа		
Тема 3.1.	Спектроскопические методы. Атомно-эмиссионная спектроскопия	0.4	
Тема 3.2.	Молекулярно-абсорбционная спектроскопия		
Тема 3.3.	Электронная спектроскопия и рентгеновские методы анализа		
Тема 3.4.	Электрохимические методы анализа		
Тема 3.5.	Теплофизические методы анализа		
Итого:		**2**	**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**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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 теоретического материала; 2. Контрольная работа.	10	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	28	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа.	28	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	4	
Итого:		**70**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : в 2 кн. Кн.1 : Титриметрические и гравиметрический методы анализа / В.П. Васильев. – 5-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2005. – 367 с. : ил.;

2 Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : в 2 кн. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. – 5-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2005. – 383 с. : ил. – (Высшее образование).;

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259000 (дата обращения: 21.06.2023);

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010 (дата обращения: 21.06.2023);

5 Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 92 с. – ISBN 978-5-7782-2710-1. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291 (дата обращения: 21.06.2023);

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141299 (дата обращения: 21.06.2023);

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141302 (дата обращения: 21.06.2023);

8 Сизова, Л. С. Аналитическая химия: Оптические методы анализа : учебное пособие / Л. С. Сизова. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 180 с. – ISBN 5-89289-384-7. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141307 (дата обращения: 21.06.2023);

9 Микелева, Г. Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа : учебное пособие / Г. Н. Микелева, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова. – Кемерово : Кемеровский технологиче-ский институт пищевой промышленности, 2010. – 184 с. – ISBN 978-5-89289-643-6. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512 (дата обращения: 21.06.2023);

10 Методы контроля и анализа веществ : методические указания к выполнению самостоятельной работы и лабораторных работ : для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Кафедра естественнонаучных дисциплин им. проф. В.М. Финкеля ; сост. А. Н. Карасев. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2023. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=10610&lngFile=10366&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 21.06.2023).

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 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:

– Adobe Acrobat Reader;

– Kaspersky Endpoint Security.

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, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- 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 ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Карасёв Андрей Николаевич (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Методы контроля и анализа веществ»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование основ теории и практики проведения современных химических и физико-химических анализов и контроля качества сырья, вспомогательных материалов и конечной продукции металлургического производства;
– формирование умений ориентироваться в выборе современных эффективных методов анализа веществ;
– формирование и развитие аналитического мышления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ и принципов химических, физико-химических и физических методов анализа веществ;
– изучение основных этапов качественного и количественного анализа веществ.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Экология;
– Физическая химия;
– Материаловедение;
– Обогащение руд;
– Металлургия черных металлов;
– Производство цветных металлов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач	– знать: основные законы химии и физики; теоретические основы и принципы современных методов анализа веществ, основные этапы качественного и количественного химического анализа. – уметь: провести химический анализ в соответствии с методикой; анализировать и интерпретировать результаты; проводить сравнительный анализ и делать выводы; провести статистическую обработку результатов анализа; использовать справочную литературу. – владеть: навыками приготовления растворов заданной концентрации.
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в	ОПК-4.2 Выбирает средства измерения, обрабатывает	– знать: классификацию видов и методов анализа веществ;

	сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	полученные результаты и оценивает их погрешность	метрологические характеристики методов анализа; принципы аналитического контроля; основные стадии аналитического процесса; принцип работы средств определения и наблюдения за технологическим процессом; теорию погрешностей измерений; методы статистической обработки результатов анализа. – уметь: выбрать средства определения для заданной аналитической задачи - наиболее эффективные и с учетом наименьших затрат; проанализировать особенности и недостатки средств определения; провести статистическую обработку результатов аналитических определений. – владеть: навыками выполнения расчётов погрешностей в количественном анализе; методами метрологической оценки результатов измерений.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 2 курс***	***2 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*36*	*36*
	зачетных единиц	***2***	*1*	*1*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***66***	*34*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основные понятия и теоретические основы дисциплины «Методы контроля и анализа веществ»;

Тема 1.1 Аналитический контроль (Роль аналитического контроля в металлургическом производстве. Общие принципы аналитического контроля. История возникновения и развития аналитической химии. Метрологические основы аналитического контроля);

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

Раздел 2 Химические методы анализа;

Тема 2.1 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 2.2 Метод оксидиметрии (окислительно-восстановительного титрования) (Теоретические основы метода. Перманганатометрия. Удовлетворение требованиям, предъявляемым к аналитическим реакциям. Кривые титрования метода оксидиметрии. Анализ кривых титрования);

Тема 2.3 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 3 Физико-химические и физические методы анализа;

Тема 3.1 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);

Тема 3.2 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 3.3 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 3.4 Электрохимические методы анализа (Кондуктометрия. Потенциометрическое титрование. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ион-селективные электроды. Принципиальная схема иономера. Количественный потенциометрический анализ. Вольтамперометрия. Кулонометрия);

Тема 3.5 Теплофизические методы анализа (Дифференциальный термический анализ. Термогравиметрический анализ).

6 Составитель(и):

доцент Карасёв Андрей Николаевич (кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).