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

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

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 01:09:29 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 химического 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;
– формирование навыков работы в химической лаборатории.

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) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Неорганическая химия.

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

– Экология;
– Физическая химия;
– Органическая химия;
– Материаловедение;
– Общая химическая технология;
– Коллоидная химия.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ОПК	ОПК	индикатора достижения ОПК	обучения
Естественно-научная подготовка	ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	– знать: фундаментальные разделы химии, ее основные понятия и законы, основные классы химических веществ и их свойства, особенности внутри- и межмолекулярных взаимодействий; возможности применения химических веществ в практической деятельности; основные этапы качественного и количественного химического анализа, принципы разделения и концентрирования веществ. – уметь: использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения для решения аналитических задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; выполнять основные операции химического анализа. – владеть: методами разделения и

			концентрирования веществ; методами определения качественного состава веществ.
		ОПК-1.2 Анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	– знать: принципы воздействий на вещество, используемые с целью получения аналитического сигнала; явления, закономерности, положенные в основу определенного класса методов химического анализа; различные формы аналитического сигнала как физической величины, связанной с природой, структурой и концентрацией вещества. – уметь: разрабатывать алгоритм определения качественного состава химической системы; выбрать подходящую качественную реакцию для выявления химического элемента; объяснять особенности химических реакций в технологических процессах. – владеть: навыками определения любых химических элементов в пробе

			при решении производственных задач; способностью видеть и объяснять причины, ход и результаты химических процессов.
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Применяет естественнонаучные методы при решении практических и прикладных задач	– знать: теоретические основы и принципы современных химических и физико-химических методов анализа; особенности применения основных химических и физико-химических методов анализа, достоинства и недостатки каждого метода; способы подготовки пробы к анализу; методы маскирования, разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа. – уметь: выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи; рассчитывать концентрацию веществ в химической системе; приготавливать рабочие растворы; уточнять концентрацию растворов методами

			химического анализа; оценивать результаты измерений математическими методами, интерпретировать полученные результаты; использовать справочную литературу. – владеть: навыками работы в химической лаборатории; техникой выполнения титриметрического анализа, приготовления стандартных растворов, растворов заданной концентрации; техникой количественного анализа методом фотоколориметрии; методами статистической обработки результатов анализа.

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, коллоквиумы), 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

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***39***	*39*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*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; Тема 1.1.	Аналитический контроль	2	
Раздел 1; Тема 1.2; Тема 1.3.	Классификации видов и методов анализа веществ. История возникновения и развития аналитической химии	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Качественный химический анализ неорганических солей	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Титриметрический метод	2	
Раздел 3; Тема 3.2; Тема 3.3.	Метод оксидиметрии (окислительно-восстановительного титрования). Гравиметрический метод анализа	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Спектроскопические методы. Атомно-эмиссионная спектроскопия	2	
Раздел 4; Тема 4.2; Тема 4.3.	Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Электронная спектроскопия и рентгеновские методы анализа	2	
Раздел 4; Тема 4.4; Тема 4.5.	Электрохимические методы анализа. Теплофизические методы анализа	2	
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; Тема 3.1.	Кислотно-основное титрование. Определение щелочи в растворе	4	
Раздел 4; Тема 4.2.	Определение содержания никеля в черных сплавах фотоколориметрическим 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; 2. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала;	15	

	2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**48**	**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 для вузов : в 2 кн. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. – 5-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2005. – 383 с. : ил.;

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: 07.06.2023);

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, 2012. - 195 с. – ISBN 978-5-7882-1454- 2. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010 (дата обращения: 07.06.2023);

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: 07.06.2023);

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: 07.06.2023);

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: 07.06.2023);

8 Сизова, Л. С. Аналитическая химия: Оптические методы анализа : учебное пособие ; ред. Н.В. Шишкина. – 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: 07.06.2023);

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512 (дата обращения: 07.06.2023).

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

8 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;
– 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 для проведения лабораторных работ; оборудованную учебной доской и 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 ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

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 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

по направлению подготовки (специальности)
18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)
форма обучения – Очная 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 химического 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;
– формирование навыков работы в химической лаборатории.

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) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Неорганическая химия.

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

– Экология;
– Физическая химия;
– Органическая химия;
– Материаловедение;

– Общая химическая технология;
– Коллоидная химия.

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
Естественно-научная подготовка	ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Понимает природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	– знать: фундаментальные разделы химии, ее основные понятия и законы, основные классы химических веществ и их свойства, особенности внутри- и межмолекулярных взаимодействий; возможности применения химических веществ в практической деятельности; основные этапы качественного и количественного химического анализа, принципы разделения и концентрирования веществ. – уметь: использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения для решения аналитических задач; прогнозировать влияние различных факторов на

			равновесие в химических реакциях; выполнять основные операции химического анализа. – владеть: методами разделения и концентрирования веществ; методами определения качественного состава веществ.
		ОПК-1.2 Анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	– знать: принципы воздействий на вещество, используемые с целью получения аналитического сигнала; явления, закономерности, положенные в основу определенного класса методов химического анализа; различные формы аналитического сигнала как физической величины, связанной с природой, структурой и концентрацией вещества. – уметь: разрабатывать алгоритм определения качественного состава химической системы; выбрать подходящую качественную реакцию для выявления химического

			элемента; объяснять особенности химических реакций в технологических процессах. – владеть: навыками определения любых химических элементов в пробе при решении производственных задач; способностью видеть и объяснять причины, ход и результаты химических процессов.
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Применяет естественнонаучные методы при решении практических и прикладных задач	– знать: теоретические основы и принципы современных химических и физико-химических методов анализа; особенности применения основных химических и физико-химических методов анализа, достоинства и недостатки каждого метода; способы подготовки пробы к анализу; методы маскирования, разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа. – уметь: выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи; рассчитывать

			концентрацию веществ в химической системе; приготавливать рабочие растворы; уточнять концентрацию растворов методами химического анализа; оценивать результаты измерений математическими методами, интерпретировать полученные результаты; использовать справочную литературу. – владеть: навыками работы в химической лаборатории; техникой выполнения титриметрического анализа, приготовления стандартных растворов, растворов заданной концентрации; техникой количественного анализа методом фотоколориметрии; методами статистической обработки результатов анализа.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***8***	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***39***	*39*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*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):

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