Документ полтисан простой алектронной полтиской и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректо **Редеральное** государственное автономное образовательное учреждение Дата подписания: 25.09.2023 15:15:36 высшего образования

Уникальный про**фрациональный исследовател ьский технологический университет «МИСИС»** d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Методы контроля и анализа веществ

Закреплена за подразделением Кафедра сертификации и аналитического контроля

Направление подготовки 03.03.02 ФИЗИКА

Профиль

 Квалификация
 Бакалавр

 Форма обучения
 очная

 Общая трудоемкость
 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 108 Формы контроля в семестрах:

в том числе: экзамен 5

 аудиторные занятия
 51

 самостоятельная работа
 12

 часов на контроль
 45

# Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого		
Недель	1	8			
Вид занятий	УП	РΠ	УП	РΠ	
Лекции	17	17	17	17	
Лабораторные	17	17	17	17	
Практические	17	17	17	17	
Итого ауд.	51	51	51	51	
Контактная работа	51	51	51	51	
Сам. работа	12	12	12	12	
Часы на контроль	45	45 45		45	
Итого	108	108	108	108	

УП: 03.03.02-БФЗ-23.plx cтp. 2

### Программу составил(и):

ктн, доцент, Муравьева Ирина Валентиновна

## Рабочая программа

#### Методы контроля и анализа веществ

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА, 03.03.02-БФЗ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

03.03.02 ФИЗИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Протокол от 23.06.2022 г., №10

Руководитель подразделения Филичкина В.А.

	1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
1.1	Сформировать представление о роли и значении методов контроля и анализа веществ для обеспечения и
	повышения качества продукции, улучшения деятельности и повышения конкурентоспособности предприятия на
	отечественном и мировом рынке.
1.2	Научить современным методам аналитического контроля материалов металлургического производства на основе
	правильного и рационального выбора условий разложения анализируемых объектов путем изучения и
	сопоставления различных методов с учетом аналитических и метрологических характеристик в зависимости от
	цели контроля, технических требований, экономической целесообразности.

	2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ					
	Блок ОП: Б1.В.ДВ.02					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Кристаллография					
2.1.2	Математическая статистика и анализ данных					
2.1.3	Методы математической физики					
2.1.4	Теоретическая механика и основы теории упругости.					
2.1.5	Физика					
2.1.6	Физическая химия					
2.1.7	Электротехника					
2.1.8	Математика					
2.1.9	Органическая химия					
2.1.10	Информатика					
2.1.11	Химия					
2.1.12	Инженерная и компьютерная графика					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Анализ данных					
2.2.2	Высшая математика. Спецглавы.					
2.2.3	Квантовая механика					
2.2.4	Машинное обучение					
2.2.5	Методы обработки статистических данных (анализ данных)					
2.2.6	Метрология, стандартизация и технические измерения					
2.2.7	Научно-исследовательская работа					
2.2.8	Научно-исследовательская работа					
2.2.9	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
2.2.10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
2.2.11	Физика поверхности					
2.2.12	Введение в физику полупроводников					
2.2.13	Введение в физику твердого тела					
2.2.14	Квантовая механика. Спецглавы.					
2.2.15	Компьютерные методы в физике					
2.2.16	Методы физико-химических исследований					
2.2.17	Нелинейная физика					
2.2.18	Оформление результатов научной деятельности					
2.2.19	Специальный физический практикум					
2.2.20	Статистическая физика					
2.2.21	Строение некристаллических систем					
2.2.22	Теория химической связи					
2.2.23	Термодинамика металлических растворов					
2.2.24	Физика конденсированного состояния					
2.2.25	Физические свойства твердых тел					
2.2.26	Квантовые вычисления					
2.2.27	Методы вычислительной физики					
2.2.28	Нормы и правила оформления ВКР					

/П: 03.03.02-БФЗ-23.plx cтр. 4

2.2.29	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					
2.2.30	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					
2.2.31	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы					
2.2.32	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы					
2.2.33	Статистические расчеты равновесий					
2.2.34	Теоретическая нанофотоника					
2.2.35	Термодинамика неравновесных процессов					
2.2.36	Термодинамика сложных систем					
2.2.37	Физика низкоразмерных систем					
2.2.38	Фотоника					

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, COOTHECEHHЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

# **ПК-4:** Способен решать задачи физики используя современные методы исследования и математические методы решения задач

#### Знать:

ПК-4-31 сущность методов контроля материалов

ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, демонстрировать навыки работы в лаборатории / мастерской, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, интерпретировать данные и делать выводы в соответствующей области исследования

#### Зиять

ОПК-2-31 понятия, термины и определения в области методов контроля и анализа веществ

ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования

# Знать:

ОПК-1-31 возможности и ограничения методов контроля

# ПК-4: Способен решать задачи физики используя современные методы исследования и математические методы решения задач

#### Уметь:

ПК-4-У1 проводить статистическую обработку результатов анализа

ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, демонстрировать навыки работы в лаборатории / мастерской, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, интерпретировать данные и делать выводы в соответствующей области исследования

### Уметь:

ОПК-2-У1 применять в практической деятельности понятия, термины и определения в области методов контроля и анализа веществ

ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования

### Уметь:

ОПК-1-У1 обосновать выбор метода контроля (анализа)

# ПК-4: Способен решать задачи физики используя современные методы исследования и математические методы решения задач

#### Владеть:

ПК-4-В1 принцип формулирования аналитической задачи;

ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, демонстрировать навыки работы в лаборатории / мастерской, способность разрабатывать и проводить экспериментальные исследования, интерпретировать данные и делать выводы в соответствующей области исследования

#### Владеть:

# ОПК-2-В1 представлять результат анализа

ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования

# Владеть:

ОПК-1-В1 навыками проведения анализа по выбранной методике

	4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполн яемые работы	
	Раздел 1. Методы аналитического контроля. Анализ как процесс								
1.1	Общие принципы аналитического контроля веществ и материалов. /Лек/	5	3	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.			
1.2	Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства. /Пр/	5	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31 ОПК-1- 31	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.		P10	

1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию и защите работы. /Ср/	5	1	ОПК-1-31 ПК- 4-31 ОПК-2-31	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.6 Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3		KM1	
	Раздел 2. Химические методы аналитического контроля состава. Методы разделения и концентрирования							
2.1	Химические методы контроля и анализа веществ. Общая характеристика /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.		
2.2	Химические методы контроля и анализа веществ. Титриметрия /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Э1			
2.3	Методы разделения и концентрирования. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.		
2.4	Химические методы контроля и анализа веществ. /Пр/	5	1	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3		КМ2	P11

2.5	Кислотно-основное титрование. «Определение гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования». /Лаб/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.5Л2.4Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (AB-302).		P4
2.6	Определение и оценка жесткости воды. /Лаб/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31 ОПК-2- В1 ОПК-1-У1 ПК-4-У1 ПК-4	Л1.2 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (АВ-302).		Р3
2.7	Статистическая обработка результатов феррометрического определения ванадия. /Пр/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	л2.1л3.2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (AB-302).	KM3	P1
2.8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к занятиям и защите работ. /Ср/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.6 Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Физико- химические методы анализа							
3.1	Физико-химические методы контроля и анализа веществ. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.		
3.2	Электрохимические методы контроля и анализа веществ. /Пр/	5	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3		KM4	P12
3.3	Потенциометрия. «Определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования». /Лаб/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (AB-303).		P5

3.4	Потенциометрия. «Определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования». /Лаб/ Фотометрическое определение титана и ванадия с предварительным	5	3	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (АВ-303).		P6
	их хроматографическим разделением. /Лаб/			ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31 ОПК-2- В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
3.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к занятиям и защите работ. //Ср/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3		KM5	
	Раздел 4. Физические методы анализа							
4.1	Физические методы контроля и анализа веществ. Оптический спектральный анализ. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.		

4.2	Физические методы анализа. Рентгеновский спектральный анализ. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном		
						для мультимедий ных презентаций.		
4.3	Атомно-эмиссионный оптический спектральный анализ. /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.1Л2.5Л3. 2 Э2 Э3		KM6	P14
4.4	Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭСА). «Качественный АЭСА. Идентификация спектральных линий. Расшифровка спектрограмм». /Лаб/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31 ОПК-2- В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.3Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (АВ-304).		P7
4.5	Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭСА). «Количественный АЭСА. Определение легирующих и примесных элементов алюминиевом сплаве». /Лаб/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31 ОПК-2- В1 ОПК-1-У1 ПК-4-У1 ПК-4 -В1	Л1.4Л2.3Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (АВ-304).		P8
4.6	Атомно-абсорбционный анализ. /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.1 Л2.1Л2.5Л3. 2 Э2 Э3			P15
4.7	Рентгеновские методы анализа. «Рентгеноспектральное определение марганца в цветном сплаве». /Лаб/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализир ованной лаборатории (AB-304).		Р9
4.8	Рентгеновский фазовый (дифракционный) анализ. /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК -4-31	Л1.1Л2.5Л3. 2 Э2 Э3		KM7	P16
4.9	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к занятиям /Ср/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1Л2.5Л2. 1 Э1 Э2 Э3			

	Раздел 5. Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства. Определение газообразующих примесей							
5.1	Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютеро м, подключенн ым к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроект ором, подключенн ым к компьютеру преподавател я, и экраном для мультимедий ных презентаций.		
5.2	Стандартизация методик аналитического контроля. /Пр/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.5Л3. 2 Э2 Э3		КМ8	P2
5.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию /Ср/	5	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК- 4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.5Л2. 6 Л3.2 Э1 Э2 Э3			

	5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ								
5	5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки								
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки						
KM1	Тест 1_Контроль объекта аналитический: основные термины и определения	ОПК-2-31;ПК-4-31	1 Дайте определение понятию «аналитический контроль». 2 Дайте определение понятию «проба вещества». 3 Дайте определение понятию «аналитическая навеска». 4 Дайте определение понятию «качественный анализ вещества». 5 Дайте определение понятию «количественный анализ вещества». 6 Дайте определение понятию «химический анализ внщества»						
KM2	Тест 2_Кислотно- основное титрование	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ПК-4 -31	1 Какие требования в титриметрии предъявляют к первичным стандартам, из которых получают приготовленные (стандартизованные) растворы? 2 Почему соляная кислота не отвечает требованиям, предъявляемым к первичным стандартам веществ? 3 На чем основано действие кислотно-основных индикаторов? 4 Как выбирают индикатор для установления момента эквивалентности в титриметрии? 5 Какие характеристики имеют кислотно-основные индикаторы?						

КМ3	Тест	ОПК-2-31;ОПК-2-	1 Какие типы химических реакций используют в редоксиметрии?
	3_Редоксиметричес кое титрование	У1;ОПК-1-31;ПК-4 -31	2 Какие индикаторы используют в методе редоксиметрического титрования? Приведите примеры.
			3 Как рассчитывается область перехода редокс индикаторов? 4 Что такое "специальный" индикатор?
			5 Какие рабочие растворы используются в редоксиметрии?
KM4	Тест	ОПК-2-31;ОПК-2-	1 На чем основано потенциометрическое титрование?
	4_Потенциометрия	У1;ОПК-1-31;ПК-4  -31	2 В чем преимущество потенциометрического титрования по сравнению с химическим титрованием?
		-31	3 Какие электроды используют в методе потенциометрического
			титрования? Приведите примеры.
			4 Что означает «титр раствора соли Мора по ванадию»?
			5 С какой целью для определения ванадия используют смесь серной и фосфорной кислот?
KM5	Тест 5_Фотометрия	ОПК-2-31;ОПК-2-	1 Какое явление лежит в основе фотометрического метода анализа?
KWIS	тест 5_Фотометрия	У1;ОПК-1-31;ПК-4	2 В чем заключается сущность объединенного закона
		-31	светопоглощения (Бугера – Ламберта – Бера)?
			3 От каких факторов зависит молярный коэффициент поглощения?
			4 Какая область электромагнитного излучения применяется в
			фотометрическом методе анализа?
			5 Как правильно выбрать светофильтр для проведения фотометрического определения?
			6 Что характеризует собой молярный коэффициент поглощения?
			7 Почему в фотометрическом методе анализа, как правило,
			анализируются окрашенные растворы?
			8 От каких факторов не зависит величина молярного коэффициента поглощения?
KM6	Тест 6_Атомно-	ОПК-2-31;ОПК-2-	1 Сущность атомно-эмиссионного спектрального анализа (АЭСА).
ICIVIO	эмиссионный	У1;ОПК-1-31;ПК-4	2 Что является качественной характеристикой в АЭСА?
	анализ	~	3 Что необходимо для проведения качественного АЭСА?
			4 Для чего необходим спектр сравнения (спектр железа)?
			5 Почему железо для спектра сравнения должно быть спектрально чистым?
			6 Что является количественной характеристикой в АЭСА?
			7 Что необходимо для проведения количественного АЭСА?
			8 Почему необходимо использовать стандартные образцы состава?
			9 Какие элементы не определяют методом атомно- эмиссионного анализа?
			10 Причины широкого использования атомно-эмиссионного метода
			в металлургическом производстве.
КМ7	Тест 7_Физические	ОПК-2-31;ОПК-2-	1 Какое физическое явление лежит в основе метода
	методы анализа	У1;ОПК-1-31;ПК-4	рентгенографического анализа?
		-31	2 Чем рентгеновский дифракционный анализ отличается от рентгеноспектрального анализа?
			3 С помощью какого прибора осуществляют съемку
			дифрактограмм?
			4 От чего зависит длина волны рентгеновского излучения?
			5 В каких координатах записывается дифрактограмма?
			6 С помощью какого уравнения рассчитывают межплоскостные расстояния?
			7 Как производят идентификацию кристаллических фаз? Опишите
			порядок расшифровки.
			8 Чем обусловлено наличие фона при съемке рентгеновских
			дифрактограмм?
			9 В каких случаях информация о фазовом составе веществ необходима в металлургическом производстве?
			10 Достоинства и недостатки рентгенофазового анализа.
			I

KM8	Контрольная	ОПК-2-31;ОПК-2-	1 Гравиметрические методы анализа. Сущность методов. Области
	работа. "Сущность	У1;ОПК-1-31;ПК-4	применения. Достоинства и ограничения.
	и аналитические	-31	2 Титриметрические методы анализа. Сущность методов. Области
	возможности		применения Достоинства и ограничения.
	методов контроля и		3 Сущность методов кислотно-основного титрования.
	анализа веществ"		4 Комплексиметрическое титрование. Сущность методов.
			Определение жесткости воды.
			5 Особенности методов окислительно-восстановительного
			титрования.
			6 Потенциометрический анализ. Прямая потенциометрия и
			потенциометрическое титрование. Достоинства и ограничения.
			7Фотометрические методы анализа и их разновидности.
			8 Методы отбора и разложения проб.
			9 Сущность метода ионно-обменной хроматографии.
			10 Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность и
			использование для аналитического контроля. Спектральный
			диапазон.
			11 Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность
			метода. Спектральный диапазон. Принципиальная схема атомно-
			абсорбционного спектрометра.
			12 Рентгеновский спектральный анализ. Сущность метода.
			Спектральный диапазон.
			13 Рентгенофлуоресцентный анализ. Сущность метода.
			14 Рентгенофазовый анализ. Сущность метода. Области
			применения.

у 1; ОПК-13; ОПК-  1-У1; ПК-4-31  1-Х1; ПК-4-31	КМ9	ЭКЗАМЕН	ОПК-2-31;ОПК-2-	Общие вопросы
2. Макали зак процесс: постановка задачи, обро пробы вещества (материалы), проведение вазымка, пределящение ресультатов. Неопределенность каждого этапа запалия, вслаг в сумарную поотределенность.  3. Стапарятные образым состава и их роль в унификации методов выплитического контроля.  Химические метолы Гравиветрия 1. Сумность гравиветрических методов запализа. 2. Оожидиемия и месовай форма осадков. Требования к осаждиемой и к вселяй форма осадков. Требования к осаждиемой и к вселяй форма.  Титриметрия МЕТОД КИСЛОГНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  — Сумность метода каслотно-основного титрования. — Рабочае растворы метода каслотно-основного титрования. — Крима титрования и месоде кислити-основного титрования. — Крима титрования и методе кислити-основного титрования. — Кумила титрования и методе кислити-основного титрования. — Сущность момпасксонометрии: титраяты, металя- ициваторы. — Опревеление общей жесткости воды методом компакескомострического титрования. — Опревеление общей жесткости воды методом компакескомострине предости и факторы. — Радоксиметрия — Уравнение Первета и факторы, книвницие на величину равновесного кислительно-восстановительного титрования. — Индиваторы методов формострического определения вывалия. — Кривость метода формострического определения вызалия. — Индиваторы метода формострического определения вывалия. — Супность метода формострического определения вывалия.  Отнические метода количественного анализа.  1. Супность метода формострического определения вывализа.  Отнические метода потенциометрического определения вывализа.  4. Возмоваюстя и стандартивара экскурам и потенциометрин. — Определения образность потенциометрического определения вывализа.  4. Возмоваюстя и стандартивара экскурам потенциометрина остаторования.  1. Супность метода формострического определения вывализа.  4. Возмоваюстя на геландартивара экскурам и потенциометрического определения вывализа.  4. Возмоваюстя на геландартивара экскурам и потенциометрического определения вывализа.  2. Систем на геландартивара закстроля на потенц	14.17	91101211211	У1;ОПК-1-31;ОПК-	
веписатив (материала) и сло присмы, подготовка пробы пещества (материала), проведение авализа, прасатальными вализа, параставлями результатов. Неопревеленность:  3. Стандартные образом состава и их роль и унификации методов авалитического контроля.  Химические методы  1. Сущность гравиметрических методов анализа.  2. Освежденая и песовая форма методе канализа.  3. Стандартные образом.  Титриметрия  МЕТОД КИСЛОГНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  — Сущность метода кислупно-веновомо итпрования.  Титриметрия  МЕТОД КИСЛОГНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  — Сущность метода кислупно-веновомо итпрования.  — Кривах питрования в методе вислотив-основного итпрования.  — Кривах питрования в методе вислотив-основного итпрования.  Кривах питрования в методе вислотив-основного итпрования.  КомПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  — Овределение общей жесткости иоды методом комплексонометрите титроватия.  КомПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  — Уравнение бицей жесткости иоды методом комплексонометритеского итпрования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ  — Уравнение Ібраста и факторы, анизнощие на велачищу равновесного новодительно-носстанновительно-постанновительного потединия.  — Кривах питрования.  — Кривах питрования.  — Кривах питрования.  — Кривах питрования в редоксиметрии.  — Индикаторы метода комплектельного интелнива.  — Кривах питрования.  — Сущность метода ферометрического определения вывация.  Дотометрия потенциометрического определения.  1. Сущность потенциометрического метода выпака.  Прамая потенциометрия и потенциометрического итрования.  1. Сущность потенциометрического определения.  4. Воломанисти и преизмущества метода перед классический и провышам абсорбционная епектроскопия).  1. Сущность фотометрического оптрования.  4. Воломанисти и преизмущества метода перед классически и титрования.  4. Воломанисти и преизмущества метода несутроскопия).  1. Сушность фотометрия и пететринометрафии. Использование для целей вызалитительного интелнации и методом метода напизма.  Догометрия (молектранная абсорбционная епектроскопия).  1. Сушность потенциометрического оптрования.  4. Воломанисти и преи			1-У1;ПК-4-31	1 *
(мятерикала), проведение выявлика, представление реуультатов.  Неопределенность каждого этлы вышкия, высла и суммарную неопределенность.  3. Стандартные образым состава и их роль в унификации методов вышлическию контроля.  Химические методы Гравиметрических методов видикал.  2. Осаждаемая и весовай форма осадков. Требования к осаждаемой и к весовой формам. Тигриментрия  МЕТОД КИСЛОГНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  — Сумность методы кисалипо-основного гитрования. Рабочне расторы методы кисалипо-основного гитрования. Тигриментрия выбор видикаторы. — крайочне расторы методы кисалипо-основного титрования. — Криная титрования в методе кисалипо-исповного титрования. — Криная титрования в методе кисалипо-исповного титрования. — Криная титрования в методе кисалипо-исповного титрования образования в методы кисалипо-исповного титрования. — Сумность комплексонометрии: титранты, метадл-  индивитаторы. — Определение общей жесткости ноды методом комплексонометрического титрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ  — Уравнение Пернета и факторы, книжнопие на величину равновесного окаслительно-восстановительного титрования. — Кринае титрования в рекоксисствыю-остановительного титрования. — Индивиторы методаю феррометрического определения вывидия.   — Сущность метода феррометрического определения вывидия.   Дизистра методаю феррометрического определения вывидия.   — Определения выпода количественного анализа. Прамая потещнометрия и готецинометрия и готецинометрия и готецинометрия и готецинометрия и готецинометрия и готецинометрина.   Дизистра методаю методаю методаю метода анализа. Прамая потещнометрия и потецинометрического определения выпода потецинометрия.   Дизистра методаю методаю методаю метода анализа. Прамая потецинометрия и готецинометрина в стандартный высктродь в потецинометрия и готецинометрия и готецинометринаме.   Деновной закон осетопатометрического титрование.   Деновной закон осетопатометрического титрование.   Деновной закон осетопатом перади. Неподъзование для ценей вышитического вопрама бесованной томного эмпесновные спектров.   Дено				
Неопределенность.  3. Сландартные образаны состава и их разь в унификации методов авалитического контроля.  Химические методы Гравиметрия 1. Сущность гравиметрических методов видина. 2. Оскаждаемая и весовыя форма осадков. Требования к осаскадемой и в изсенной формам. Титриметрия МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ — Сущность метода кислотно-основного титрования. 1. Купность метода кислотно-основного титрования. — Рабочие регитеры метода кислотно-основного титрования. — Рабочие регитеры метода кислотно-основного титрования. — Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования.  КОМПИЕКСОНОМЕТРИЯ — Сущность комплексонометрии: титранты, метаданицизатора. — Определение техноровка на трин методом кислотно-основного титрования.  КОМПИЕКСОНОМЕТРИЯ — Сущность комплексонометрии: титранты, метаданицизаторы. — Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  РЕДОКСИМЕТРИИ — Уравновен Нервета и факторы, княжовиве на величниу равновесию окасантельно-восстановительного отеншана. — Купностирования. — Сущность метода ферометрического определения вывадии.  Отрижо хамические методая ферометрического определения вывадии.  Отрижо хамические методая количественного анализа Потенцизаторы и отсениюметрического метода ападиза. — Сущность метода ферометрического метода ападиза. — Прамая посениюметрия и отоеннометрического метода ападиза. — Сущность потенциометрического метода ападиза. — Определение занадия и стендариций электроды в потенцизации и потенцизации у потенцизации.  В потенцизация и и премущества метода непадиа. — Сущность фотометрического метода ападиза. — Сущность потенцизация (прома) методам потенцизация и потенцизации и премущества метода непадиа.  1. Сущность потенцизация (прома) методам потенцизация общенных и премущества метода непадиа.  2. Сискуп потацизация на возбуждения спектров. 3. Основоб закон сеготогология.  4. Метод конокобоженной храмитографии. Испытьювание див стей аналититоского котода на пистом.  4. Метод конокобоженной храмитографии. Испытьювание див стей амалитограмны				
неопределенность.  3. Стандартных образым состава и их роль в унификации методов аналитического контроля.  Химические методы Гравиметрических методов аналига.  2. Осмажаемая и весовая форма осадков. Требования к осаждаемай и весовая формам.  Титриметрия  МЕТОД КИСЛОГНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  - Сущность метода кнаслотно-основного гитрования.  - Работие растворы метода кнаслотно-основного титрования.  - Кривая титрования в методе кнаслотно-основного титрования.  - Определение пидроксида натрия методом кнедотно-основного титрования.  КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  - Суднность компаскоснометрии: титранты, метадынцикаторы.  - Определение бощей жесткости воды методом комплексонометрического отирования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ  - Уравнение Нернета и факторы, клияющие на величину равновесието окаклительно-вестановительного потешивала.  - Кривая титрования в редоксиметрии.  - Индикаторы методов окаслительно-востановительного титрования.  - Сущность метода феррометрического определения ваявалия.  - Сущность метода количественного анализа. Премяя потещнометрического метода нападка. Примяя потещнометрического метода нападка. Примяя потещнометрического метода нападка. Примяя потещнометрического метода нападка. Примяя потещнометрического метода нападка.  - Кушкость потещнометрического метода нападка. Примяя потещнометрического метода нападка.  - Кушкость потещнометрического метода нападка.  - Кушкость потещнометрического метода нападка.  - Сущность фотометрического метода нападка.  - Сущность фотометрического метода нападка.  - Кушкость потещнометрического метода нападка.  - Сущность потещнометрического метода нападка.  - Сущность потешнометрического метода на падка.  - Сущность потешнометрического метода нападка.  - Сущность фотометрического метода нападка.  - Сущность фотометрического метода нападка.  - Сособа ретистрации и возбуждения спестров.  - Сособа ретистрации и возбуждения спестров.  - Качес				
жетодов анашитического контроля.  Химические метода Гранимстраческих методов анашица.  2. Сожджемой и к весовой формам.  Тиримстрия  МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  — Сущность жетода включесновного титрования.  — Рабочие растворы метода кислотно-основного титрования.  — Рабочие растворы метода кислотно-основного титрования.  — Кривая питрования в метода кислотно-основного титрования.  — Кривая питрования в метода кислотно-основного титрования.  — Кривая питрования в метода кислотно-основного титрования.  — Определение гларования в метода кислотно-основного титрования.  КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  — Сущность комплексонометрии: титранты, метада- индикаторы.  — Определение общей жесткости воды методом  комплексономстритуского титрования.  — Кривае титрования в распоктимствелього потестивала.  — Кривае титрования в распоктимстрии.  — Индикаторы методов окислительно-осстановительного  титрования.  — Сущность метода феррометрического определения  ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа.  Примяя потенциомстритуского титрование.  — Сущность метода феррометрического метода анализа.  Примяя потенциомстритуского титрование.  2. Индикаторы методов окислительно-постановительного  титрования и потенциомстрического метода анализа.  Примяя потенциомстритуского титрование.  2. Индикаторый и стандиричный зискероды в  посичинометрии. Тем объемания к ини.  3. Определение ванадия (хрома) метода ванания.   4. Возможности и преимущества метода перед  кассическим титрованиия.  4. Возможности и преимущества метода перед  кассическим титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед  кассическим титрования в ещества. Выбор систорование  фотомстрия (колекуларияя всерства. Выбор систорамный  посичинометрим трем бетода наваниза.   2. Сисстр полопения вещества. Выбор систораниза.   физические методы запаниза.   4. Метод конособичной хроматографии. Использование для  посические методы запаниза.   Опические методы запаниза.   Опические методы запаниза.   1. Абсорбимомные и зовиссмонные спектров атомные спектры.   1. Абсо				
Гравимстрая  1. Сущность гравимстрачских методов анализа. 2. Освяждемми и яссован форма осидков. Требования к осиждемой и к всесова формам. Титримстрия  МЕТОД/КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ  — Сущность метода вислотно-основного титрования.  — Рабочие разсторы метода кислотно-основного титрования.  — Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования.  — Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования.  — Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования.  — Опрезенение общей жесткости воды методом кислотно-основного титрования.  — КомПетексонометрического титрования.  — Компетексиотитрования в методе кислотно-основного титрования в методе кислотно-основного титрования.  — Определение общей жесткости воды методом компессионогитрования.  — Индивитром.  — Определение общей жесткости воды методом компессионогитрования в редокламетрии.  — Индивитром методом консиленного потенциала.  — Кривае титрования в редокламетринеского потенциала.  — Кривае титрования в редокламетринеского определения винации.  — Сущность метода феррометрического определения винации.  — Определение консируать и потенциометрического метода выализа.  — Примая потенциометрического метода внагиза.  — Индивиторный и станиартный эметодом потенциометрического питрования.  3. Определение ванадии (хрома) методом потенциометрического питрования.  4. Вотможности и предимунества метода неред выссмеским титрованиям.  4. Вотможности и предимунества метода неред выссмеский титрованиям.  4. Вотможности и предимунества метода неред выссмеский титрованиям.  4. Вотможности и предимунества метода неред нассмеский титрованиям.  4. Вотможность и предимунества метода неред нассмеский титрованиям.  4. Вотможность и предимунества метода надъта.  2. Слектр потлощения вещества Выбор снегофильтров.  3. Остовоба закон сетопотолющиям.  4. Метод инвосоменной хроматографии. Использование для нейетра.  — Абсорбционные и мимесинный спектральный видила. Сущность метода.  — Абсорбционные и мимесинный спектрованный заплиза.  — Атомно-мимесинный спектров атомн				3. Стандартные образцы состава и их роль в унификации
Гравиметрия 1. Сущность гравимстрических методов анализа. 2. Осаждаемая и весовая форма осадков. Требования к осаждаемой и к весовой формам. Титриметрия МЕТОД/КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ - Сущность метода кислотно-основного титрования Рабочие разетиром метода кислотно-основного титрования Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования Определение гидроклил натрия методом кислотно-основного титрования КомПлЕКСОНОМЕТРИЯ - Сущность комплексономстрин: титранты, метали- индивиторы Определение общей жесткости поды методом комплексонометрического титрования Комплексонометрического титрования Кривае титрования в редокламентовного потенциала Сущность метода феррометрического определения питрования Сущность метода феррометрического определения потенциомстрического определения потенциомстрического определения потенциомстрического определения Сущность потенциомстрического метода анализа Примая потенциомстрического метода напагиза Индивиторный и спекциом прического итрования Индивиторный и потенциомстрического итрования Возможности и преимуществя метода неред касктическим титрованием Сущность фотометрического метода анализа Сущность (молекуарная абсорбнюнная спектроскопия) - Сущность компрояз Основеной закон сестополодения Абсорбционные и миссионные агломные спектры Природа возинковоения спектров Основеной закон сестополодения Абсорбционные и миссионные агломные спектры Природа возинковоения спектров агомные спектры Природа возинковоения спектров Атомно-минесовный спектральный являля Спесобы регистрации спектров агомной эмиссии Асмострационныя помносовный спектрывный вы				методов аналитического контроля.
1. Судиность гравиметрических методов анализа. 2. Сожждаемой и к весовой формам. Титриметрия МЕТОЛ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ - Судивость метода киспотно-основного титрования Рабочие растворы метода киспотно-основного титрования Рабочие растворы метода киспотно-основного титрования Кривая гитрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора Определение гитроксида нагрия методом кислотно-основного титрования. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ - Судиность комплексономстрии: титранты, метадл- нидинаторы Определение общей жесткости воды методом кислотно- основного титрования Определение общей жесткости воды методом комплексономстрического интрования РЕДОКСИМЕТРИЯ - Уравнение Нериста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-востановительно-постановительно-потенциалы Кривые птрования раскоскнострии Индиваторы методов окислительно-востановительно-титрования Сущность методов окислительно-востановительно-титрования Сущность методов окислительно-востановительно-титрования Сущность метода феррометрического определения внядия Отримость метода феррометрического определения внядия Отримострия потенциомстрического титрование Отомострия (предорания и нам.) - Отримострия (предорания и нам.) - Отримострия (предорания) и спадартный эксктроды в потенциомстрического титрование Индиваторым и станартным метода перед классическим титрования Отомострия (прования) - Отримость фотомострического метода анализа Отросасение внанали (хрома) методом потенциомстрического титрования Основной закон светсогостопения Абсорбиост и превитристве метода паред классическим титрования Основной закон светсогостопения Основной закон светсорафии. Использование спектры Прироса возинкновения сцектров атомно-минесиний спектральной анализа Основная папиза Основ				
Сенждвемя и весова форма осадков. Требования к осажщемой и к весовой формам. Титримстрия МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ Сущность метода кислотно-основного титрования. Рабочие растворы метода кислотно-основного титрования. Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования. Компильсконометрия Компильсконометрии: титранты, метадлицикаторы. Определение гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования. КОМПильсконометрии: титранты, метадлицикаторы. Определение обысй жесткости воды методом комплексопометрикского титрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ Уравнение Нериста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-осстановительного потенциала. Кривье титрования в редоксимстрии. Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования. Сущность метода ферромстрического определения выпадия.  Оизико-химические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического титрование. 2. Нацыкаторыый и стандатринай эксперды в потенциометрическое титрование. 2. Нацыкаторыми тотацияртный эксперды в потенциометрическом титрования. 3. Определение ванадия (крома) методом ногиниюметрического титрование. 4. Воможности и преимущества метода перед классическии титрования. Ототоктрия (колскуларная абсорбшонная спектроскопня) 1. Сущность фотометрического титрования. 4. Воможности и преимущества метода перед классическии титрованием. Фотомстрия (колскуларная абсорбшонная спектроскопня) 1. Сущность фотометрического тетода перед классическии титрованием. Фотомстрия (колскуларная абсорбшонная спектроскопня) 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Сисктр положнения вещества. Выбор сектофильтров. 3. Осповной закоп спетопологопения. 4. Метод вонообменной хромпографии. Инпользование для нелей аналитического контроля.  Отические методы. 3. Способы аголисный спектральный анализ. Сущность методы. 1. Абсорбигонные и эмпесионный спектральный анализ. Сущность методы. 3. Способы регистрации спектров атомной эмпесии. 5. Качественный агомно-омноснонный спектральный вназиз.				
осиждаемой и к весовой формам. Титриметрия МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ Сущность метода кислотно-основного титрования. Рабочие растворы метода кислотно-основного титрования. Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Определение гнароженда натрия методом кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Криппјек СОНОМЕТРИЯ Сущность комплексонометрин: титранты, метада-индивитаторы. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ Туравнение Нермета и факторы, вывлощие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала. Кривые гитрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ Туравнение Нермета и факторы, вывлощие на величину равновесного окислительно-восстановительного титрования. Сущность метода феррометрического определения визадия. Оизико-химические методы количественного анализа. Потенциометрия в потенциометрия и стандартный электроды в потенциометрия и стандартный электроды а потенциометрин секого титрования.  1. Сущность потенциометрического метода нализа. Прямая потенциометрия и стандартный электроды в потенциометрического пределение ванадия (крома) методом потенциометрического потрования.  3. Определение ванадия (крома) методом потенциометрического итрования.  4. Возможности и превършества метода перед классеческим титрованиям. Оотометрия факторы и стандартный электроды пред классеческим титрованиям. Оотометрия факторы и стандартный электроды потенциометрического потрования.  4. Возможнулярная абсорбционная спектроскогом года анализа. Сущность фетометрического метода анализа. Сосновной закоп светопоглошения.  4. Метод новнобменной хроматографии. Использование для целей аналитические методы анализа.  5. Спектр поголющения венества. Выбор евтофильтров. 5. Способы атомиссионный спектральный анализ. Сущность методы. Природа возмикновения спектров. 2. Атомно-миссионный спектральный анализ. 3. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ - Сущность метода кислотно-основного титрования Рабочне растворы метода кислотно-основного титрования. Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора Определение гидроксида патрия методом кислотно-основного титрования. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ - Сущность комплексонометрии: титранты, металлиндикторы Определение общей жесткости воды методом комплексонометринеского титрования Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования РЕДОКСИМЕТРИЯ - Уравнение Нериста и факторы, влияющие на величину равновесного окиспительно-восстановительного потенциала Кривые титрования в редоксиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия Оримско-кимические методы количественного анализа Потенциометрия потенциометрического метода анализа Прямая потенциометрия потенциометрического метода анализа Прямая потенциометрического метода методом потенциометрического итрование Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрического итрования Определение ванадця (хром) методом - потенциометрического итрования Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием Фотометрия (москулярная абсорбцюпная спектроскопия) - Сущность фотометрического метода анализа Сискуп риотометрического метода анализа С				
- Сущность метода кислотно-основного титрования. Рабочне растворы метода кислотно-основного титрования Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор видикатора Определение гндроксида натрия методом кислотно-основного титрования. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ - Сущность компьоксономстрии: титранты, метадинациаторы Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ - Уравнение Нернета и факторы, влияющие на величниу равновесного окислительно-восстановительного потенциал Кирыва титрования в редоксиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия Сущность метода феррометрического определения ванадия Оизмо-мымические методы количественного анализа. Потенциомстрия - Прамая потенциомстрического определения винистициомстрии. Ребования к им З. Оидмо-ты потенциомстрического итрование Индикаторыай и стандартный электролы в ногенциомстрического питрования Видикаторыай и стандартный электролы в ногенциомстрии. Ребования к им З. Определение ванадия (крома) методом потенциометрического итгрования Возможности и преимущества метода перед классическим титрованиям Возможности и преимущества метода анализа Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров Основной закон светопоглощения Основной закон светопоглощения Метод понообменной хромагографии. Использование для целей аналитического контроля Метод понообменной хромагографии. Использование для целей аналитического контроля Основной закон светопоглощения Абсорбщонные и эмпеснонные атомные спектры. Природа возинковения спектров Атомно-эмпеснонный спектральный анализ. Сущность метода Абсорбщонные и эмпеснонный спектральный анализ. Сущность метества Опособы ретистрации спектров атомной эмпесии Качественный атомно-эмпеснонный спектральный анализ.				
- Рабочие растворы метода кислотио-основного титрования.  Кривая титрования в методе кислотио-основного титрования.  - Определение гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования.  КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  - Сущность комплексонометрии: гитранты, метадлицидаторы.  - Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  - Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  - Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  - Кривые титрования в редоксиметрии.  - Индикаторы методов окислительно-по-остановительного титрования.  - Кривые титрования в редоксиметрии.  - Индикаторы метода феррометрического определения ванадия.  - Отитрования.  - Сущность метода феррометрического определения ванадия.  - Отитрования и потенциометрического метода анализа.  - Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.  - Индикаторыя и телацартный эксперацие.  - Индикаторыя и потенциометрическое титрование.  - Индикаторыя и потенциометрического титрования.  - Определение ванадия (хрома) методом потенциометрии. Требования к ими.  - Определение ванадия (хрома) методом потенциометрину (можекуларная абсорбщнонная спектроскопия)  - Сущность фотометрического метода анализа.  - Сисктр поглощения вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение от титрования.  - Определение обтодам вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение обтодам.  - Определение обтодам вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение обтодам.  - Определение обтодам.  - Определение обтодам вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение обтодам вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение обтодам вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение методам вещестав. Выбор светофильтров.  - Определение обтодам вещеставление обтодам в				
титрования.  Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора.  Определение пидроксида натрия методом кислотно-основного титрования.  КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  Сущность компьексонометрии: титранты, метали-индикаторы.  Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ  Уравнение Нернета и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-посстановительного потенциала.  Кривые титрования в редоксиметрич.  Индикаторы методов окислительно-посстановительного титрования.  Сущность метода феррометрического определения вападия.  Оизико-кимические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность методы количественного анализа Потенциометрического ипределения впотенциометрического интрования.  Индикаторнай и стандартизий электроды в потенциометрического интрования.  Индикаторнай и стандартный электроды в потенциометрического интрования.  Методы потенциометрического интрования.  Вотможности и преимущества метода перед классическия титрования.  Классическия титрования.  Воможности и преимущества метода перед классическия титрования.  Систро потенциометрического интрования.  Систро потенциометрического интрорационная спектроскония)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  Систро потенциометрического метода анализа.  Систро потенциометрического метода анализа.  Систро потенциометрического метода анализа.  Аметод колоскулярная абсорбционная спектросконная обращения. Использование для целё аналитического контроля.  Митические методы обменной хроматографии. Использование для целё аналитического контроля.  Отические методы обменной хроматографии. Использование для целё аналитического контроля.  Отические методы обменной хроматографии. Использование для целё аналитического контроля.  Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмпесии.  Качественный атомно-эмпеснонный спектров атомной эмпесии.  Качественный атомно-эмпеснонный спектрованный анализ.				
- Кривая титрования в методе кислотно-основного титрования. Выбор индикатора Определение гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования.  КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ - Сущность комплексонометрии: титранты, метадлиндикаторы Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ - Уравнение Нернста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-постановительного потенциала Кривье титрования в редоксиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия.  - Сущность метода феррометрического определения панадия.  - Определение вывалия к ним Сущность потенциометрического метода анализа. Примая потенциометрического итгрование Ундикаторный и станадритый электроды в потенциометрии. Требования к ним Определение вывалам (крома) методом потенциометрического титрования Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием Фотометрия (молекулярная абсорбционияя спектроскопия) - Сущность фотометрического метода анализа Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров Сисктр поглощения вещества. Выбор светофильтров Сисктр поглощения вещества. Выбор светофильтров Сисктр поглощения вещества. Выбор светофильтров Спектр поглощения вещества выбор светофильтров Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров Спектр поглощения вещества выбор светофильтров.				
титрования. Выбор индикатора.				
основного титрования.  КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  - Сущность комплексонометрии: титранты, металлицикаторы.  - Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ  - Уравнение Нернета и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала.  - Кривые титрования в редоксиметрии.  - Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования.  - Сущность метода феррометрического определения ванадия.  - Оизико-химические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрического титрование.  2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрического титрования к ими.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрини, Требования к ими.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (модекуарная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещестав. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светоноглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей анализа природа возвинковенных спектров.  Отические методы Оптические методы потические методы анализа  1. Абсорбщюнные и эмиссионный анализ. Сущность метода.  1. Абсорбщюнные и эмиссионный анализ. Сущность метода.  Отические методы отического контроля.  Отические методы отического контроля на нализа. Сущность метода.  1. Абсорбщюнные и эмиссионный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектров атомной эмиссии.				титрования. Выбор индикатора.
КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ  - Сущность комплексонометрии: титраиты, метадлиндикаторы Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ  - Уравнение Нернста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала Кривые титрования в редоклиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним. 3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбщюнная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества. Выбор свегофильтров. 3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод понообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы анализа  1. Абсорбцюнные и эммесионные атомные спектры. Природа возникловения спектроля.  Физические методы анализа  1. Абсорбцюнные и эммесионный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрацин спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
Сущность комплексонометрии: титранты, металл- индикаторы.     Определение общей жесткости воды методом  комплексонометрического титрования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ     Уравнение Нериста и факторы, влияющие на величину  равновесного окведительно-восстановительного потенциала.     Кривые титрования в редоксиметрии.     Индикаторы методов окислительно-восстановительного потенциала.     Сущность метода феррометрического определения  ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа  Потенциометрия     Сущность потенциометрического метода анализа.  Прямая потенциометрия и потенциометрического титрование.  2. Индикаторный и стандартный электроды в  потенциометри-требования к ним.  3. Определение ванадия (хрома) методом  потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед  классическим титрования.  Фотометрия (можкулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр потлощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионовобменной хроматографии. Использование для  целей аналитического контроля.  Физические методы  Оптические методы  Опт				
индикаторы Определение общей жесткости воды методом комплексонометрического тигрования. РЕДОКСИМЕТРИЯ - Уравнение Нериста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала Кривые титрования в редоксиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-кимические методы количественного анализа Потенциометриче Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометриче кое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним. 3. Определение ванадия (кромы методом потенциометричетког титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим тигрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбщонная спектроскопия) 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения выпества. Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод инопобменной хроматографии. Использование для целей аналитические методы отгические методы апализа. 1. Абсорбщонные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-миссионный спектральный анализ. Сущность методы. 3. Способы атомизации и возбуждения спектры атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
комплексонометрического титрования.  РЕДОКСИМЕТРИЯ  - Уравнение Нернста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала.  - Кривые титрования в редоксиметрии.  - Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования.  - Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.  2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрического титрования.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и премущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
РЕДОКСИМЕТРИЯ  - Уравнение Нернста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала Кривые титрования в редоксимстрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямяя потенциометрия и потенциометрическое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (крома) методом потенциометрического титрования. 4. Возможности и пренмущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбщнонная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Слектр поглощения вещества. Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод иопообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы Оптические методы оптические кетоды анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектрова.  Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				- Определение общей жесткости воды методом
- Уравнение Нернста и факторы, влияющие на величину равновесного окислительно-восстановительного потенциала Купвые титрования в редоксиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-кимические методы количественного анализа Потенциометрия 1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометринуеское титрование. 3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия) 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод нонообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы. Оптические методы. Природа возникновения спектров. 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектровя.  Оптические методы. Природа возникновения спектрова. 2. Агомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектрованализа.				
равновесного окислительно-восстановительного потенциала Кривые титрования в редоксиметрии Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа Потенциометрия 1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрического метода в потенциометрического титрования к ним. 3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрования. Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия) 1. Сушность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы Оптические методы Оптические методы анализа 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
<ul> <li>Кривые титрования в редоксиметрии.</li> <li>Индикаторы методов окислительно-восстановительного титрования.</li> <li>Сущность метода феррометрического определения ванадия.</li> <li>Физико-химические методы количественного анализа Потенциометрия</li> <li>Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.</li> <li>Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрического титрование.</li> <li>Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрического титрования к ним.</li> <li>Определение ванадия (крома) методом потенциометрического титрования.</li> <li>Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.</li> <li>Сущность фотометрического метода анализа.</li> <li>Сущность фотометрического метода анализа.</li> <li>Сушность фотометрического метода анализа.</li> <li>Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.</li> <li>Основной закон светопоглощения.</li> <li>Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.</li> <li>Физические методы</li> <li>Оптические методы</li> <li>Оптические методы анализа</li> <li>Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.</li> <li>Природа возникновения спектрова.</li> <li>Абоно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.</li> <li>Способы регистрации спектров атомной эмиссии.</li> <li>Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.</li> </ul>				
- Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическог титрование.  2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (крома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы Оптические методы анализа  1. Абсорбщонные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				1*
- Сущность метода феррометрического определения ванадия.  Физико-химические методы количественного анализа Потенщиометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.  2. Индикаторный и стандарятный электроды в потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				- Индикаторы методов окислительно-восстановительного
ризико-химические методы количественного анализа Потенциометрия 1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним. 3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбщионная спектроскопия) 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля. Физические методы Оптические методы оптические методы анализа 1. Абсорбщионные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.  2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы Оптические методы природа возникновения спектров.  2. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
Потенциометрия  1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.  2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы  Оптические методы  Оптические методы  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				Физико-химические метолы количественного анализа
1. Сущность потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. 2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним. 3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия) 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества. Выбор еветофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы Оптического контроля.  физические методы анализа 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
2. Индикаторный и стандартный электроды в потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.  Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
потенциометрии. Требования к ним.  3. Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.  4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
Определение ванадия (хрома) методом потенциометрического титрования.     Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием.     Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)     Сущность фотометрического метода анализа.     Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.     Основной закон светопоглощения.     Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа     Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.     Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.     Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.     Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
потенциометрического титрования. 4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия) 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа 1. Абсорбщионные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
4. Возможности и преимущества метода перед классическим титрованием. Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
Фотометрия (молекулярная абсорбционная спектроскопия)  1. Сущность фотометрического метода анализа.  2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.  3. Основной закон светопоглощения.  4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров. 3. Основной закон светопоглощения. 4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
<ol> <li>Спектр поглощения вещества. Выбор светофильтров.</li> <li>Основной закон светопоглощения.</li> <li>Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.</li> <li>Физические методы Оптические методы анализа         <ol> <li>Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.</li> <li>Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.</li> <li>Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.</li> <li>Способы регистрации спектров атомной эмиссии.</li> <li>Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.</li> </ol> </li> </ol>				
3. Основной закон светопоглощения.     4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
4. Метод ионообменной хроматографии. Использование для целей аналитического контроля.  Физические методы Оптические методы анализа 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
Физические методы Оптические методы анализа 1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				, and the second
Оптические методы анализа  1. Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.  2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.  3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.  4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии.  5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				целей аналитического контроля.
<ol> <li>Абсорбционные и эмиссионные атомные спектры. Природа возникновения спектров.</li> <li>Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.</li> <li>Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.</li> <li>Способы регистрации спектров атомной эмиссии.</li> <li>Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.</li> </ol>				
Природа возникновения спектров. 2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
<ol> <li>Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода.</li> <li>Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.</li> <li>Способы регистрации спектров атомной эмиссии.</li> <li>Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.</li> </ol>				
метода. 3. Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии. 4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
<ol> <li>Способы атомизации и возбуждения спектров атомной эмиссии.</li> <li>Способы регистрации спектров атомной эмиссии.</li> <li>Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.</li> </ol>				1
4. Способы регистрации спектров атомной эмиссии. 5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
5. Качественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.				
анализ.				
6. Количественный атомно-эмиссионный спектральный				

			анализ. Интенсивность спектральных линий. Зависимость интенсивности спектральной линии от потенциала возбуждения, температуры и концентрации. Уравнение Ломакина. 7. Возможности и области применения атомно-эмиссионного анализа. Рентгеновские методы анализа 1. Рентгенофлуоресцентный анализ. Сущность метода.
			Возможности метода. 2. Рентгенофазовый анализ. Сущность метода. Возможности метода и области применения.
			Аналитический контроль в условиях производства 1. Роль и задачи лабораторий аналитического контроля в металлургическом производстве. 2. Производственная классификация методов анализа: характеристики маркировочных, проверочных, экспрессных методов.
5.2. Переч	ень работ, выполняе	мых по дисциплине (	Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа. Статистическая обработка результатов феррометрического определения ванадия	ОПК-2-31;ОПК-2- У1	Ознакомление с приемами статистической обработки экспериментальных данных. Решение расчетных задач
P2	Практическая работа. Практическое применение стандартизованных методов аналитического контроля в анализе металлов, стали и сплавов	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31	Ознакомление со стандартами на методы контроля и анализа металлов, стали и сплавов
Р3	Лабораторная работа. Определение и оценка жесткости воды	ОПК-1-31;ОПК-1- В1;ОПК-2-У1;ОПК -2-31;ОПК-1- У1;ПК-4-31;ОПК-2 -В1;ПК-4-У1;ПК-4- В1	Ознакомление с различными видами шкал измерений (порядка и отношений) для оценки жесткости воды. Практическое определение жесткости образца воды и ее оценка по шкале порядка.
P4	Лабораторная работа. Определение гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-В1;ОПК-1-У1;ПК -4-31;ОПК-2- В1;ПК-4-У1;ПК-4- В1	Освоение метода кислотно-основного титрования и практическое определение гидроксида натрия в растворе
P5	Лабораторная работа. Определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрическ ого титрования	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-В1;ОПК-1- У1;ОПК-2-В1;ПК-4 -31;ПК-4-У1;ПК-4- В1	Изучение метода потенциометрии и практическое определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования

P6	Лабораторная	ОПК-2-31;ОПК-2-	Изучение метода потенциометрии и практическое определение
	работа. Определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрическ ого титрования	У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-В1;ОПК-1- У1;ОПК-2-В1;ПК-4 -31;ПК-4-У1;ПК-4- В1	ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования
P7	Лабораторная работа. Качественный АЭСА. Идентификация спектральных линий. Расшифровка спектрограмм	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-В1;ОПК-1-У1;ПК -4-31;ОПК-2- В1;ПК-4-У1;ПК-4- В1	Изучение и освоение методики качественного АЭСА. Расшифровка спектрограмм и идентификация спектральных линий.
P8	Лабораторная работа. Количественный АЭСА. Определение легирующих и примесных элементов алюминиевом сплаве	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-В1;ОПК-1-У1;ПК -4-31;ОПК-2- В1;ПК-4-У1;ПК-4- В1	Изучение и освоение методики количественного АЭСА. Определение содержания меди, марганца и магния в алюминиевом сплаве.
P9	Лабораторная работа. Рентгеноспектраль ное определение марганца в цветном сплаве	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-В1;ОПК-1-У1;ПК -4-31	Приобретение практических навыков калибровки приборов и аналитической интерпретации экспериментальных рентгеновских данных. Определение марганца в цветном сплаве.
P10	Практическая работа. Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства	ОПК-2-31;ОПК-1- 31;ОПК-2-У1	Ознакомление с ГОСТ Р 5236102018 Контроль объекта аналитический. Термины и определения. Систематизация понятий (терминов и определений), относящихся к основным стадиям аналитического контроля. Оценка состояния нормативной базы аналитического контроля металлургического производства (по отраслям)
P11	Практическая работа.  Химические методы контроля и анализа веществ	ОПК-2-31;ОПК-2- В1;ПК-4-У1	Решение расчетных задач
P12	Практическая работа. Электрохимически е методы контроля и анализа веществ	ОПК-2-31;ОПК-1- 31;ПК-4-У1;ОПК-2 -В1	Решение расчетных задач
P13	Лабораторная работа. Фотометрическое определение титана и ванадия с предварительным их хроматографически м разделением.	ОПК-2-31;ОПК-2- У1;ОПК-1-31;ОПК- 1-У1;ОПК-1-В1;ПК -4-31	Изучение метода ионообменной хроматографии как стадии пробоподготовки для фотометрического анализа. Освоение метода фотометрического определения титана и ванадия с предварительным хроматографическим разделением.

P14	Практическая работа. Атомно- эмиссионный оптический спектральный анализ	ОПК-2-31;ОПК-1- 31;ПК-4-31;ОПК-2- В1;ПК-4-У1	Ознакомление со спектральной аппаратурой и техникой. Решение расчетных задач.
P15	Практическая работа. Атомноабсорбционный анализ	ОПК-2-31;ОПК-1- 31;ПК-4-31;ОПК-2- В1;ПК-4-У1	Решение расчетных задач: "Определение свинца в цветном сплаве методом атомно-абсорбционного анализа"
P16	Практическая работа. Рентгеновский фазовый (дифракционный) анализ	ОПК-2-31;ОПК-1- 31;ПК-4-31	Изучение основ метода рентгенофазового анализа. Решение расчетных задач: "Расшифровка рентгенограммы образца неизвестного состава"

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из 4-х теоретических и 10 тестовых вопросов. Тестовые вопросы в билетах являются типовыми и на подобные вопросы обучающийся отвечает по ходу выполнения текущих работ дисциплины на платформе LMS Canvas для студентов НИТУ «МИСиС».

Пример Экзаменационного билета.

- 1 Сущность гравиметрических методов анализа.
- 2 В чем заключается преимущество потенциометрического способа индикации момента эквивалентности при титровании по сравнению с визуальным? (выберите один вариант ответа)
- 1) в возможности титрования окрашенных и мутных растворов;
- 2) в скорости выполнения определения;
- 3) в возможности проведения титрования при наличии побочных реакций;
- 4) в использовании нестехиометрических реакций.
- 3 В основе фотометрического анализа лежит зависимость оптической плотности от:
  - 1) концентрации раствора;
  - 2) толщины поглощающего слоя;
  - 3) интенсивности падающего света;
  - 4) длины волны света.
- 4 Светофильтры в фотометрах используют для (выберите один вариант ответа):
- 1) повышения чувствительности определения;
- 2) увеличения прочности поглощающего свет окрашенного соединения;
- 3) сохранения постоянства интенсивности излучения;
- 4) увеличения концентрации окрашенного соединения.
- 5 Укажите важнейшую характеристику ионитов:
- 1) растворимость;
- 2) гидрофильность;
- 3) обменная ёмкость;
- 4) степень ионизации ионогенных групп.
- 6 Сущность хроматографического разделения титана и ванадия.
- 7 В каком агрегатном состоянии вещество испускает характеристическое излучение?
- 1) в газообразном;
- 2) в жидком;
- 3) в твердом;
- 4) в любом агрегатном состоянии.
- 8 Атомно-эмиссионный анализ. Сущность метода. Принципиальная схема прибора.
- 9 Какие способы возбуждения излучения применяют в методе рентгеновской спектроскопии? (выберите несколько вариантов ответа)
  - 1) воздействие на пробу электронами высоких энергий;
  - 2) облучение пробы рентгеновским излучением;
  - 3) облучение пробы ү- излучением от радиоактивных изотопов;
  - 4) высокотемпературный нагрев.
- 10 В качестве первичного стандарта для установления концентрации раствора НСІ используют:
- 1) H2C2O4 · 2H2O;

2) Na2B4O7 · 10H2O; 4) KNO3.

3) Na2SO4;

- 11 Появлению в рентгеновском спектре линии Ка отвечает электронный переход в атоме:
- 1)  $K \rightarrow L$ ;

2) L→K;

- 3) K→M;
- 4) M→K. 12 Укажите формулу для вычисления титра приготовленного раствора:
- 1)  $T = (\epsilon \cdot 1000)/N$ ;

2)  $T = (N \cdot 1000)/\epsilon$ ;

3)  $T = (N \cdot \epsilon)/1000$ ;

- 4)  $T = 1000/(N \epsilon)$ .
- 13 Какую функцию выполняет кристалл-анализатор в РСА? 1) служит для фокусировки излучения;
  - 2) регистрирует спектр;
  - 3) разлагает излучение по длинам волн;
  - 4) разлагает излучение по энергиям.
- 14 Роль аналитического контроля в металлургическом производстве и его задачи.

TI: 03.03.02-5Ф3-23.plx ctp. 18

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. По данной дисциплине экзамен проводится в письменно — устной форме и студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 60 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Экзамен принимается преподавателем при условии выполнения студентом всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в ведомости).

ФОС промежуточной аттестации по дисциплине состоит из экзаменационных теоретических и тестовых вопросов, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины. Оценка «отлично» или «хорошо» ставится, если студент полно излагает изученный материал, обнаруживает понимание специфики вопроса, дает правильное определение основных понятий речевой коммуникации; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; владеет навыками языкового анализа. Ответ не содержит фактические ошибки. При ответе только на тестовые вопросы оценка «отлично» или «хорошо» не ставится.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, т.е. обнаруживает понимание специфики вопроса, но при ответе не демонстрирует достаточной обоснованности суждений, и/или отчасти подменяет рассуждения пересказом текста, и/или допускает одну фактическую ошибку.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, неверно отвечает на вопрос, даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленной задачей, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

	6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ						
	6.1. Рекомендуемая литература						
		6.1.1. Основн	ая литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год			
Л1.1	Карпов Ю. А., Савостин А. П., Сальников В. Д.	Аналитический контроль в металлургическом производстве: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Академкнига, 2006			
Л1.2	Воробьева Г. Н., Муравьева И. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015			
Л1.3	Муравьева И. В., Скорская О. Л.	Методы контроля и анализа веществ. Потенциометрический метод контроля и анализа веществ: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012			
Л1.4	Скорская О. Л., Филичкина В. А.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Атомно-эмиссионный спектральный анализ: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015			
Л1.5	Филичкина В. А., Скорская О. Л., Муравьева И. В.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015			

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.6	Богомолова С. А., Муравьева И. В.	Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: электронный учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019
Л1.7	Воробьева Г. Н., Муравьева И. В.	Метрология, стандартизация и сертификация (N 3105): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019
		6.1.2. Дополнител	пьная литература	
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Муравьева И. В., Филиппов М. Н., Филичкина В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.2	Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Потенциометрический метод аналитического контроля: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.3	Филичкина В. А., Скорская О. Л., Козлов А. С.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Атомно- эмиссионный спектральный анализ: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.4	Филичкина В. А., Скорская О. Л., Муравьева И. В.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.5	Сальников В. Д., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Физические методы анализа (N 3539): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
		6.1.3. Методиче	ские разработки	
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1		Стандарты и качество: международный журнал для профессионалов стандартизации и управления качеством: журнал	Электронная библиотека	Москва: РИА «Стандарты и качество», 2019
Л3.2		Заводская лаборатория: Диагностика материалов: Научтехн. журнал по аналит. химии, физ., математ. и механ. методам исследования, а также сертификации материалов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия,
Л3.3	Сальников В. Д., Филичкина В. А., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Рентгеновские методы анализа (N 3099): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л3.4	Сальников В. Д., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Химические и физико-химические методы анализа (N 3540): метод. указания к практическим занятиям	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
		ень ресурсов информационно-	<u>*</u>	«Интернет»
Э1	Scopus	l l	https://www.scopus.com/	

Э2	Российская государственная библиотека им. Ленина	http://aleph.rsl.ru/F/?func=file&file_name=find-a			
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe? C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Z21ID=			
	6.3 Перечень прог	раммного обеспечения			
П.1	LMS Canvas				
П.2	MS Teams				
П.3	Консультант Плюс				
	6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Web of Science https://login.webofknowledge.com/error/Error? Src=IP&Alias=WOK5&Error=IPError&Params=% 26Error%				
И.2	Scopus https://www.scopus.com/				
И.3	Российская государственная библиотека им. Ленина http://aleph.rsl.ru/F/?func=file&file_name=find-a				
И.4	Государственная публичная научно-техническая библиотека России http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Z21ID=				
И.5	Электронная библиотека научных публикацийhttps://elibrary.ru/defaultx.asp?				
И.6	Российский химико-аналитический портал http://www.anchem.ru/forum/				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
AB-303	Лаборатория	рН-метр/иономер- 3шт., рН-метр/иономер ИТАН -1 шт., магнитная мешалка - 10 шт., спектрофотометр КФК-2 - 2 шт., лабораторная посуда		
AB-304	Лаборатория	рентгенофлуоресцентный спектрометр X50 Mobile, микроденситометр Karl Zeiss, спектропроектор, кварцевый атомно-эмиссионный спектрограф ИСП-30		
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.		
AB-304a	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест; аудитория оборудована двумя персональными копьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационнообразовательную среду университета, экран для демонстрации презентаций		
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus		
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus		
AB-302	Учебная аудитория	муфельная печь - 2 шт., песчаная баня - 1 шт, водяная баня - 1 шт, центрифуга - 1 шт., сушильный шкаф - 1 шт., комплекты лабораторной посуды для выполнения лабораторных работ - 25 шт., атомно-эмиссионный спектрометр МАЭС, вытяжной шкаф - 4 шт, весы аналитические - 1 шт., весы лабораторные -1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы		
AB-303	Лаборатория	рН-метр/иономер- 3шт., рН-метр/иономер ИТАН -1 шт., магнитная мешалка - 10 шт., спектрофотометр КФК-2 - 2 шт., лабораторная посуда		
AB-304	Лаборатория	рентгенофлуоресцентный спектрометр X50 Mobile, микроденситометр Karl Zeiss, спектропроектор, кварцевый атомно-эмиссионный спектрограф ИСП-30		

# 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом студентам рекомендуется вести конспект лекционного курса, иметь рабочую тетрадь для практических и лабораторных занятий, а также внимательно ознакомится с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины.

Для изучения дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе Содержание.