

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 17:06:01

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Методы контроля и анализа веществ

Закреплена за подразделением

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Направление подготовки

28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 8

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

60

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., 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 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, 28.03.03-БНМ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, , 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.
1.3	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Размерные эффекты в наноструктурных материалах	
2.1.2	Физико-химия наносистем	
2.1.3	Физические свойства твердых тел	
2.1.4	Коллоидная химия	
2.1.5	Методы исследования материалов	
2.1.6	Методы обработки статистических данных (анализ данных)	
2.1.7	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.8	Фазовые равновесия и структурообразование	
2.1.9	Физика конденсированного состояния	
2.1.10	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.1.11	Квантовая химия и теория химической связи	
2.1.12	Процессы получения наночастиц и наноматериалов	
2.1.13	Теория поверхностных явлений	
2.1.14	Техника физико-химического эксперимента	
2.1.15	Кристаллография	
2.1.16	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.17	Методы математической физики	
2.1.18	Основы квантовой механики	
2.1.19	Теоретическая механика и основы теории упругости	
2.1.20	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.21	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.22	Физика	
2.1.23	Физическая химия	
2.1.24	Электротехника	
2.1.25	Математика	
2.1.26	Органическая химия	
2.1.27	Информатика	
2.1.28	Химия	
2.1.29	Инженерная и компьютерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные****Знать:**

ОПК-3-31 понятия, термины и определения в области методов контроля и анализа веществ

ОПК-3-32 сущность методов контроля материалов;

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Знать:
ОПК-1-31 возможности и ограничения методов контроля
ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Уметь:
ОПК-3-У1 применять в практической деятельности понятия, термины и определения в области методов контроля и анализа веществ
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Уметь:
ОПК-1-У1 проводить статистическую обработку результатов анализа и представлять результат анализа
ОПК-1-У2 обосновать выбор метода контроля (анализа)
ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Владеть:
ОПК-3-В1 принцип формулирования аналитической задачи
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
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	Выполняемые работы
	Раздел 1. Методы аналитического контроля. Анализ как процесс							
1.1	Общие принципы аналитического контроля веществ и материалов. /Лек/	8	4	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		

1.2	Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства. /Пр/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		Р8
1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию и защите работы. /Ср/	8	4	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.6 Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 2. Химические методы аналитического контроля состава. Методы разделения и концентрирования							
2.1	Химические методы контроля и анализа веществ. Общая характеристика /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		
2.2	Химические методы контроля и анализа веществ. Титриметрия /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1			

2.3	Методы разделения и концентрирования. /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		
2.4	Химические методы контроля и анализа веществ. /Пр/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3			Р9
2.5	Кислотно-основное титрование. «Определение гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования». /Лаб/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-1-У1	Л1.5Л2.4Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории (АВ-302).	КМ2	Р3
2.6	Статистическая обработка результатов феррометрического определения ванадия. /Лаб/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л2.1Л3.2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории (АВ-302).		Р1
2.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. /Ср/	8	16	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.6 Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	
	Раздел 3. Физико-химические методы анализа							

3.1	Физико-химические методы контроля и анализа веществ. Общая характеристика /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		
3.2	Введение в аналитическую спектроскопию. /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32				
3.3	Физико-химические методы контроля и анализа веществ. Потенциометрия /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1				
3.4	Фотометрический метод анализа /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1				
3.5	Электрохимические методы контроля и анализа веществ. /Пр/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3			Р10
3.6	Потенциометрия. «Определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования». /Лаб/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории (АВ-303).		Р4
3.7	Потенциометрия. «Определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования». /Лаб/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории (АВ-303).	КМ4	Р5
3.8	Фотометрические методы контроля и анализа веществ. /Пр/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1Л3.2 Л3.4 Э2 Э3		КМ5	Р11
3.9	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. /Ср/	8	18	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	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			

	Раздел 4. Физические методы анализа							
4.1	Физические методы контроля и анализа веществ. Оптический спектральный анализ. /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		
4.2	Физические методы анализа. Рентгеновский спектральный анализ. /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		
4.3	Атомно-эмиссионный оптический спектральный анализ. /Пр/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.5Л3. 2 Э2 Э3			Р12
4.4	Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭСА). «Качественный АЭСА. Идентификация спектральных линий. Расшифровка спектрограмм». /Лаб/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-1-У1	Л1.4Л2.3Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории (АВ-304).	КМ6	Р6
4.5	Рентгеновские методы анализа. «Рентгеноспектральное определение марганца в цветном сплаве». /Лаб/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории (АВ-304).	КМ7	Р7

4.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	18	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	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/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1 Э1	Занятие проводится в аудитории с компьютером, подключенным к сети Интернет. Аудитория должна быть оснащена видеопроектором, подключенным к компьютеру преподавателя, и экраном для мультимедийных презентаций.		
5.2	Стандартизация методик аналитического контроля. /Пр/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.5Л3.2 Э2 Э3			Р2
5.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию /Ср/	8	4	ОПК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.5Л2.6 Л3.2 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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
КМ1	Тест 1_Контроль объекта аналитический: основные термины и определения	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1	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 вещества»

КМ2	Тест 2_Кислотно-основное титрование	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У2	<p>1 Какие требования в титриметрии предъявляют к первичным стандартам, из которых получают приготовленные (стандартизованные) растворы?</p> <p>2 Почему соляная кислота не отвечает требованиям, предъявляемым к первичным стандартам веществ?</p> <p>3 На чем основано действие кислотно-основных индикаторов?</p> <p>4 Как выбирают индикатор для установления момента эквивалентности в титриметрии?</p> <p>5 Какие характеристики имеют кислотно-основные индикаторы?</p>
КМ3	Тест 3_Редоксиметрическое титрование	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31	<p>1 Какие типы химических реакций используют в редоксиметрии?</p> <p>2 Какие индикаторы используют в методе редоксиметрического титрования? Приведите примеры.</p> <p>3 Как рассчитывается область перехода редокс индикаторов?</p> <p>4 Что такое "специальный" индикатор?</p> <p>5 Какие рабочие растворы используются в редоксиметрии?</p>
КМ4	Тест 4_Потенциометрия	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У2	<p>1 На чем основано потенциометрическое титрование?</p> <p>2 В чем преимущество потенциометрического титрования по сравнению с химическим титрованием?</p> <p>3 Какие электроды используют в методе потенциометрического титрования? Приведите примеры.</p> <p>4 Что означает «титр раствора соли Мора по ванадию»?</p> <p>5 С какой целью для определения ванадия используют смесь серной и фосфорной кислот?</p>
КМ5	Тест 5_Фотометрия	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31	<p>1 Какое явление лежит в основе фотометрического метода анализа?</p> <p>2 В чем заключается сущность объединенного закона светопоглощения (Бугера –Ламберта – Бера)?</p> <p>3 От каких факторов зависит молярный коэффициент поглощения?</p> <p>4 Какая область электромагнитного излучения применяется в фотометрическом методе анализа?</p> <p>5 Как правильно выбрать светофильтр для проведения фотометрического определения?</p> <p>6 Что характеризует собой молярный коэффициент поглощения?</p> <p>7 Почему в фотометрическом методе анализа, как правило, анализируются окрашенные растворы?</p> <p>8 От каких факторов не зависит величина молярного коэффициента поглощения?</p>
КМ6	Тест 6_Атомно-эмиссионный анализ	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У2	<p>1 Сущность атомно-эмиссионного спектрального анализа (АЭСА).</p> <p>2 Что является качественной характеристикой в АЭСА?</p> <p>3 Что необходимо для проведения качественного АЭСА?</p> <p>4 Для чего необходим спектр сравнения (спектр железа)?</p> <p>5 Почему железо для спектра сравнения должно быть спектрально чистым?</p> <p>6 Что является количественной характеристикой в АЭСА?</p> <p>7 Что необходимо для проведения количественного АЭСА?</p> <p>8 Почему необходимо использовать стандартные образцы состава?</p> <p>9 Какие элементы не определяют методом атомно- эмиссионного анализа?</p> <p>10 Причины широкого использования атомно-эмиссионного метода в металлургическом производстве.</p>
КМ7	Тест 7_Физические методы анализа	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У2	<p>1 Какое физическое явление лежит в основе метода рентгенографического анализа?</p> <p>2 Чем рентгеновский дифракционный анализ отличается от рентгеноспектрального анализа?</p> <p>3 С помощью какого прибора осуществляют съемку дифрактограмм?</p> <p>4 От чего зависит длина волны рентгеновского излучения?</p> <p>5 В каких координатах записывается дифрактограмма?</p> <p>6 С помощью какого уравнения рассчитывают межплоскостные расстояния?</p> <p>7 Как производят идентификацию кристаллических фаз? Опишите порядок расшифровки.</p> <p>8 Чем обусловлено наличие фона при съемке рентгеновских дифрактограмм?</p> <p>9 В каких случаях информация о фазовом составе веществ необходима в металлургическом производстве?</p> <p>10 Достоинства и недостатки рентгенофазового анализа.</p>

КМ8	Контрольная работа. "Сущность и аналитические возможности методов контроля и анализа веществ"	ОПК-1-У2;ОПК-1-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-32;ОПК-3-31	1 Гравиметрические методы анализа. Сущность методов. Области применения. Достоинства и ограничения. 2 Титриметрические методы анализа. Сущность методов. Области применения. Достоинства и ограничения. 3 Сущность методов кислотно-основного титрования. 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. 7 Фотометрические 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.
-----	---	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа №2. Статистическая обработка результатов феррометрического определения ванадия	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-У2;ОПК-3-В1	Ознакомление с приемами статистической обработки экспериментальных данных. Решение расчетных задач
Р2	Практическая работа №6. Практическое применение стандартизованных методов аналитического контроля в анализе металлов, стали и сплавов	ОПК-3-31;ОПК-3-У1;ОПК-3-32	Ознакомление со стандартами на методы контроля и анализа металлов, стали и сплавов
Р3	Лабораторная работа №1. Определение гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-3-В1	Освоение метода кислотно-основного титрования и практическое определение гидроксида натрия в растворе
Р4	Лабораторная работа №3. Определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-3-В1	Изучение метода потенциометрии и практическое определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования

P5	Лабораторная работа №4. Определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-3-В1	Изучение метода потенциометрии и практическое определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования
P6	Лабораторная работа №5. Качественный АЭСА. Идентификация спектральных линий. Расшифровка спектрограмм	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-3-В1	Изучение и освоение методики качественного АЭСА. Расшифровка спектрограмм и идентификация спектральных линий (решение задач)
P7	Лабораторная работа №6. Рентгеноспектральное определение марганца в цветном сплаве	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-3-В1	Приобретение практических навыков калибровки приборов и аналитической интерпретации экспериментальных рентгеновских данных. Определение марганца в цветном сплаве (решение задач).
P8	Практическая работа №1. Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства	ОПК-3-31;ОПК-3-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)
P9	Практическая работа №2. Химические методы контроля и анализа веществ	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-У1	Решение расчетных задач
P10	Практическая работа №3. Электрохимические методы контроля и анализа веществ	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-У1	Решение расчетных задач
P11	Практическая работа №4. Фотометрические методы контроля и анализа веществ	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-У1	Решение расчетных задач
P12	Практическая работа №5. Атомно-эмиссионный оптический спектральный анализ	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-1-У1	Решение расчетных задач

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

Экзамен не предусмотрен

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

Обучающийся для получения зачета должен выполнить все работы, указанные в данном разделе.

Оценка формируется как среднеарифметическая из оценок за текущие практические, лабораторные и др. работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная 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
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. Дополнительная 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. - Metallurgy	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
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. Методические 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: Науч.-техн. журнал по аналит. химии, физ., математ. и механ. методам исследования, а также сертификации материалов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia,
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

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Scopus	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 программного 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=IPErr&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 публикаций https://elibrary.ru/defaultx.asp?
И.6	Российский химико-аналитический портал http://www.anchem.ru/forum/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
АВ-303	Лаборатория	pH-метр/иономер- 3шт., pH-метр/иономер ИТАН -1 шт., магнитная мешалка - 10 шт., спектрофотометр КФК-2 - 2 шт., лабораторная посуда
АВ-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.
АВ-304а	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест; аудитория оборудована двумя персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную 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
АВ-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
АВ-303	Лаборатория	pH-метр/иономер- 3шт., pH-метр/иономер ИТАН -1 шт., магнитная мешалка - 10 шт., спектрофотометр КФК-2 - 2 шт., лабораторная посуда
АВ-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 ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины.

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