

Приложение 4
к ОПОП ВО 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ,
профиль Химическая технология новых материалов

Рабочая программа дисциплины

Методы контроля и анализа веществ

Закреплена за подразделением

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Направление подготовки

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Профиль

Химическая технология новых материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
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	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, доцент, Муравьева Ирина Валентиновна

Рабочая программа дисциплины

Методы контроля и анализа веществ

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС

по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, 18.03.01-БХТ-25-1.plx профиль Химическая технология новых материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 30.05.2024, протокол № 4-24

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, профиль Химическая технология новых материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 30.05.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Протокол от 29.03.2024 г., №7

Руководитель подразделения Филичкина В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Сформировать представление о роли и значении метрологии, стандартизации и 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 основам метрологии и привить навыки их применения при постановке и проведении измерительных и контрольных операций и представлении их результатов с требуемой точностью.
1.3	Научить основам стандартизации и сформировать понимание роли и значения стандартизации как нормативно-технической культуры профессиональной деятельности в обеспечении качества процессов, продукции, систем и улучшения качества жизни в целом.
1.4	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.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физическая химия
2.1.2	Информатика и основы искусственного интеллекта
2.1.3	Процессы получения и обработки материалов
2.1.4	Математика
2.1.5	Теоретическая механика и основы теории упругости.
2.1.6	Методы математической физики
2.1.7	Инженерная и компьютерная графика
2.1.8	Электротехника
2.1.9	Техника физико-химического эксперимента
2.1.10	Химия
2.1.11	Аналитическая геометрия
2.1.12	Физика
2.1.13	Кристаллография
2.1.14	Математическая статистика и анализ данных
2.1.15	Аналитическая химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологии получения композиционных материалов
2.2.2	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.3	Методы обработки статистических данных (анализ данных)
2.2.4	Физико-химия конденсированного состояния
2.2.5	Физические свойства твердых тел
2.2.6	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.7	Термодинамика сложных систем
2.2.8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.9	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.10	Теория химической связи
2.2.11	Методы физико-химических исследований
2.2.12	Оформление результатов научной деятельности
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Компьютерные методы в физической химии
2.2.15	Методы исследования структуры и свойства композиционных материалов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы
Знать:
ОПК-4-31 технические средства для контроля параметров технологического процесса
ПК-1: Способен проводить лабораторные и фундаментальные исследования полимерных и композиционных материалов
Знать:
ПК-1-31 фундаментальные исследования материалов
ПК-3: Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и

результатов исследований
Знать:
ПК-3-31 принцип формулирования аналитической задач
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-31 сущность методов контроля материалов
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-1-31 возможности и ограничения методов контроля
ПК-1: Способен проводить лабораторные и фундаментальные исследования полимерных и композиционных материалов
Уметь:
ПК-1-У1 использовать исследования аналитической химии при решении профессиональных задач
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-2-У1 обосновать выбор метода контроля (анализа)
ПК-3: Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
Уметь:
ПК-3-У1 проводить статистическую обработку результатов анализа и представлять результат анализа
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
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. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
1.1	/Ср/	6	16	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.3Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Методы аналитического контроля. Анализ как процесс							
2.1	Общие принципы аналитического контроля веществ и материалов. /Лек/	6	3	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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	Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства. /Лаб/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л3.1 Л3.2 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.		Р9
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию и защите работы. /Ср/	6	1	ОПК-1-31 ПК-3-31	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 3. Химические методы аналитического контроля состава. Методы разделения и концентрирования							
3.1	Химические методы контроля и анализа веществ. Общая характеристика /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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	Химические методы контроля и анализа веществ. Титриметрия /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Э1			
3.3	Методы разделения и концентрирования. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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.		
3.4	Химические методы контроля и анализа веществ. /Лаб/	6	2	ОПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3			
3.5	Кислотно-основное	6	2	ОПК-1-31 ОПК	Л1.5Л2.5Л3.1	Занятие	КМ2	Р3

	титрование. «Определение гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования». /Лаб/			-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Э2 Э3	проводится в специализированной лаборатории.		
3.6	Определение и оценка жесткости воды. /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.2 Л1.7Л2.2Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.		Р2
3.7	Статистическая обработка результатов феррометрического определения ванадия. /Лаб/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л2.2Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.	КМ3	
3.8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. /Ср/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Физико-химические методы анализа							
4.1	Физико-химические методы контроля и анализа веществ. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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	Электрохимические методы контроля и анализа веществ. /Лаб/	6	2	ОПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3			
4.3	Потенциометрия. «Определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования». /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.		Р4
4.4	Потенциометрия. «Определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования». /Лаб/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.	КМ4	Р5
4.5	Фотометрические методы контроля и анализа веществ. /Пр/	6	3	ОПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3		КМ5	
4.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ.	6	6	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2			

	/Ср/				Э1 Э2 Э3			
	Раздел 5. Физические методы анализа							
5.1	Физические методы контроля и анализа веществ. Оптический спектральный анализ. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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	Физические методы анализа. Рентгеновский спектральный анализ. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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.		
5.3	Атомно-эмиссионный оптический спектральный анализ. /Пр/	6	2	ОПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.7Л3.1 Э2 Э3			
5.4	Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭСА). «Качественный АЭСА. Идентификация спектральных линий. Расшифровка спектрограмм». /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.4Л2.4Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.		Р6
5.5	Атомно-эмиссионный спектральный анализ (АЭСА). «Количественный АЭСА. Определение легирующих и примесных элементов алюминиевом сплаве». /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.4Л2.4Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.	КМ6	Р7
5.6	Атомно-абсорбционный анализ. /Пр/	6	2	ОПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.2 Л2.7Л3.1 Э2 Э3			
5.7	Рентгеновские методы анализа. «Рентгеноспектральное определение марганца в цветном сплаве». /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.1Л2.6Л3.1 Э2 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории.		Р8
5.8	Рентгеновский фазовый (дифракционный) анализ. /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ПК-3-31	Л1.1Л2.7Л3.1 Э2 Э3		КМ7	
5.9	Проработка лекционного	6	25	ОПК-1-31 ОПК	Л1.1Л2.6			

	материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям /Ср/			-2-31 ПК-3-31	Л2.7 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 6. Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства. Определение газообразующих примесей							
6.1	Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	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.		
6.2	Стандартизация методик аналитического контроля. /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.7Л3.1 Э2 Э3			P1
6.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию /Ср/	6	7	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ8	

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-1-31;ОПК-2-31;ОПК-4-31;ПК-1-31;ПК-3-31	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 вещества»
КМ2	Тест 2_Кислотно-основное титрование	ОПК-2-31;ОПК-4-31;ПК-3-31;ПК-1-31	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 3_Редоксиметрическое титрование	ОПК-2-31;ОПК-1-31;ОПК-4-31;ПК-1-31;ПК-3-31	1 Какие типы химических реакций используют в редоксиметрии? 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?
КМ4	Тест 4_Потенциометрия	ОПК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-4-31;ПК-1-31;ПК-3-31	1 На чем основано потенциометрическое титрование? 2 В чем преимущество потенциометрического титрования по сравнению с химическим титрованием? 3 Какие электроды используют в методе потенциометрического титрования? Приведите примеры.

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

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
P1	Практическая работа №16. Практическое применение стандартизованных методов аналитического контроля в анализе металлов, стали и сплавов	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Ознакомление со стандартами на методы контроля и анализа металлов, стали и сплавов
P2	Практическая работа №4. Определение и оценка жесткости воды	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Ознакомление с различными видами шкал измерений (порядка и отношений) для оценки жесткости воды. Практическое определение жесткости образца воды и ее оценка по шкале порядка.
P3	Практическая работа №7. Определение гидроксида натрия в растворе методом кислотно-основного титрования	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Освоение метода кислотно-основного титрования и практическое определение гидроксида натрия в растворе
P4	Практическая работа №7. Определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Изучение метода потенциометрии и практическое определение хрома в растворе бихромата калия методом потенциометрического титрования
P5	Практическая работа №8. Определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Изучение метода потенциометрии и практическое определение ванадия в растворе ванадата аммония методом потенциометрического титрования
P6	Практическая работа №11. Качественный АЭСА. Идентификация спектральных линий. Расшифровка спектрограмм	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Изучение и освоение методики качественного АЭСА. Расшифровка спектрограмм и идентификация спектральных линий (решение задач)
P7	Практическая работа №12. Количественный АЭСА. Определение легирующих и примесных элементов в алюминиевом сплаве	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Изучение и освоение методики количественного АЭСА. Определение содержания меди, марганца и магния в алюминиевом сплаве (решение задач).
P8	Практическая работа №14. Рентгеноспектральное определение марганца в цветном сплаве	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Приобретение практических навыков калибровки приборов и аналитической интерпретации экспериментальных рентгеновских данных. Определение марганца в цветном сплаве (решение задач).
P9	Практическая работа №1. Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства	ОПК-1-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-3-У1	Ознакомление с ГОСТ Р 52361-02-2018 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)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты 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 Галина Николаевна, Муравьева Ирина Валентиновна	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.3	Муравьева Ирина Валентиновна, Скорская Ольга Лениардовна	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 Ольга Лениардовна, Филичкина Вера Александровна	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 Вера Александровна, Скорская Ольга Лениардовна, Муравьева Ирина Валентиновна	Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.6	Богомоллова 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 Галина Николаевна, Муравьева Ирина Валентиновна	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		Стандарты и качество: международный журнал для профессионалов стандартизации и управления качеством: журнал	Электронная библиотека	Москва: РИА «Стандарты и качество», 2019
Л2.2	Муравьева Ирина Валентиновна, Филиппов Михаил Николаевич, Филичкина Вера Александровна	Метрология, стандартизация и сертификация: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.3	Муравьева Ирина Валентиновна	Методы контроля и анализа веществ. Потенциометрический метод аналитического контроля: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. -	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

		Металлургия		
Л2.4	Филичкина Вера Александровна, Скорская Ольга Лениардовна, Козлов А. С.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Атомно-эмиссионный спектральный анализ: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.5	Филичкина Вера Александровна, Скорская Ольга Лениардовна, Муравьева Ирина Валентиновна	Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.6	Сальников Вячеслав Дмитриевич, Филичкина Вера Александровна, Муравьева Ирина Валентиновна	Методы контроля и анализа веществ. Рентгеновские методы анализа (N 3099): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л2.7	Сальников Вячеслав Дмитриевич, Муравьева Ирина Валентиновна	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
ЛЗ.1		Заводская лаборатория: Диагностика материалов: науч.-техн. журнал по аналит. химии, физ., математ. и механ. методам исследования, сертификации материалов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия,
ЛЗ.2	Сальников Вячеслав Дмитриевич, Муравьева Ирина Валентиновна	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 Moodle
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
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест»
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий:	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через

		личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

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.