

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Методы контроля и анализа веществ

Закреплена за кафедрой

Электрометаллургии

Направление подготовки

22.03.02 Metallургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108 Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5 семестр

аудиторные занятия

12

самостоятельная работа

92

часов на контроль

4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

УП: OM-17 30.plx

Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Комолова Ольга Александровна*

Рабочая программа

**Методы контроля и анализа веществ**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-17 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электротеталлургии**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

- 1.1 Сформировать общее представление о задачах, возможностях и проблемах методов аналитического контроля веществ и материалов, их метрологических характеристиках, аппаратурном оформлении и областях применения. Научить обоснованному выбору метода в зависимости от конкретной аналитической задачи, определять химический состав объектов металлургического производства с помощью современных средств аналитического контроля.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- 2.1.1 Физика  
2.1.2 Химия  
2.1.3 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- 2.2.1 Научно-исследовательская работа  
2.2.2 Металлургические технологии

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

#### ПК-1.1: способность к анализу и синтезу

##### Знать:

ПК-1.1-31 сущность методов аналитического контроля веществ и материалов;

##### Уметь:

ПК-1.1-У1 обосновать выбор метода анализа

##### Владеть:

ПК-1.1-В1 навыками проведения анализа по выбранной методике;

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Методы аналитического контроля. Анализ как процесс.</b>					
1.1	Общие принципы аналитического контроля веществ и материалов. Стандартизация методик аналитического контроля. /Лек/	5	1	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.2	Проработка лекционного материала.Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	5	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 2. Химические методы аналитического контроля состава. Методы разделения и концентрирования.</b>					
2.1	Общая характеристика химических методов аналитического контроля. Количественный анализ: титриметрия и гравиметрия.Кислотно-основное титрование.Комплексонометрия.Окислительно-восстановительное титрование.Методы разделения и концентрирования. Общая характеристика.Экстракция и хроматография. /Лек/	5	1	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.2	Основные понятия, термины и их определения в области аналитического контроля объектов металлургического производства. Химические методы анализа. /Пр/	5	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	5	10	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	10	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>					
3.1	Электрохимические методы. Общая характеристика. Потенциометрический метод анализа. Ионметрия и потенциометрическое титрование. Электрогравиметрические методы аналитического контроля. Фотометрические методы аналитического контроля. /Лек/	5	1	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.2	Физико-химические методы анализа (электрохимические и фотометрические методы). /Пр/	5	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.3	Работа с литературой и конспектом лекций /Ср/	5	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
3.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 4. Методы определения газообразующих примесей. Методы разделения и концентрирования. Комбинированные методы.</b>					
4.1	Понятие "газообразующие элементы". Их влияние на свойства металлов и сплавов. Определение газообразующих элементов (кислорода, азота, водорода, углерода, серы). Метод высокотемпературной газовой экстракции. Общие сведения. Аппаратура (электрические печи, детекторы). Пути проникновения газов в металл и их формы нахождения в металле. Общая характеристика методов разделения и концентрирования и их классификация. Экстракция. Сущность метода. Требования к органическим реагентам. Техника экстракции. Хроматография. Сущность метода. Разновидности хроматографии. Экстракция и хроматография как основы для разработки комбинированных методов анализа. Области применения методов разделения и концентрирования. /Лек/	5	1	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.2	Методы определения газообразующих примесей. Методы разделения и концентрирования. Комбинированные методы. /Пр/	5	1	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.3	Работа с литературой и конспектом лекций /Ср/	5	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
4.4	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 5. Физические методы анализа (атомно-эмиссионные, атомно-абсорбционные, рентгеноспектральные, масс-спектральные, активационные методы).</b>					

5.1	Обзор спектроскопических методов анализа и их классификация. Теоретические основы методов и их роль в автоматизации аналитического контроля. Атомно-абсорбционный анализ. Способы атомизации веществ. Атомно-эмиссионный анализ. Эмиссионные спектры атомов. Источники возбуждения спектров. Многоканальные спектрометры. Рентгеновские методы анализа (рентгенофлуоресцентный, рентгенорадиометрический, рентгенофазовый). Теоретические основы. Масс-спектральный анализ. Принцип метода. Источники ионов. Способы регистрации ионов. Области применения физических методов анализа. Активационные методы анализа и их классификация. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Нейтронно-активационный анализ. Источники нейтронов. Принцип работы гамма-спектрометра. /Ср/	5	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
5.2	Физические методы анализа (атомно-эмиссионные, атомно-абсорбционные, рентгеноспектральные, масс-спектральные, активационные методы). /Пр/	5	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
5.3	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	8	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 6. Организация аналитического контроля на металлургических предприятиях.</b>						
6.1	Организация аналитического контроля на металлургических предприятиях. /Пр/	5	1	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
6.2	Работа с литературой и конспектом лекций /Ср/	5	5	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
6.3	Выполнение домашних заданий /Ср/	5	5	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
	Контроль	5	4	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Харитонов Ю.А.	Аналитическая химия (аналитика). В 2х кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник	Электронный каталог <a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/987672157/default/61194">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/987672157/default/61194</a>	Москва Высшая школа, 2008
Л1.1	Харитонов Ю.А.	Аналитическая химия (аналитика). В 2х кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник	Электронный каталог <a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/987672157/default/61194">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/987672157/default/61194</a>	Москва Высшая школа, 2008

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

Л2.1	Под ре. Проф. З.И. Ивановой	Химические, физико-химические и физические методы анализа: Задачник	Методические пособия	Москва, 1979
Л2.2	Семенов Ю.В.	Аналитическая химия и основы физико-химического анализа. Курс лекций: учеб. пособие	<a href="http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/594393/default/61198">http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php?url=/notices/index/594393/default/61198</a>	Изд-во МГГУ, 2010 г.

### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	Windows 7 Professional
П.2	Microsoft Office 2007
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Методы контроля и анализа веществ	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

### 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 занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины. Для изучения дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе Содержание.