

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 27.05.2026 12:11:33
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 22.03.02 Metallургия
Metallургия черных металлов

Рабочая программа дисциплины

Методы контроля и анализа веществ

Закреплена за подразделением **Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**
Направление подготовки 22.03.02 Metallургия
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия / Metallургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **108**

Виды контроля в семестрах:

зачет 5
контрольная работа 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
В том числе сам. работа в рамках ФОС		10		
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кни, Доцент, Нефедова Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Методы контроля и анализа веществ

Составлен на основании учебного плана:

22.03.02_25_Металлургия_ПрМЧМ .plx.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.03.02 Metallurgy Metallurgy черных металлов протокол от 25.12.2024 №58.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Нефедов Андрей Викторович.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	
1.2	Целью изучения дисциплины является формирование естественнонаучного мировоззрения и исследовательской культуры выпускника. В плане становления научного мировоззрения студентов дисциплина "Методы контроля и анализа вещества" призвана углубить представления выпускников о строении и химических свойствах вещества. Выпускник должен овладеть основными методами организации и проведения химического эксперимента, включая методы химического и физико-химического анализа вещества, знать методы неразрушающего экспресс-анализа

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Знать:

ОПК-4-31 методы химического, физического и физико-химического анализа состава вещества

Уметь:

ОПК-4-У1 производить расчеты на основании полученных экспериментальных данных, устанавливать погрешность определения

Владеть:

ОПК-4-В1 методами анализа продукции металлургического производства, границы применения методов

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. Предмет и задачи аналитического контроля							
1.1	Предмет и задачи аналитического контроля. Методы статистической обработки результатов анализа. Сходимость, воспроизводимость, достоверность. Погрешности в аналитической химии. /Лек/	5	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Простейшие измерения и математическая обработка их результатов /Лаб/	5	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах		Р1
	Раздел 2. Методы разделения и концентрирования. Комбинированные методы							

2.1	Предмет и задачи аналитического контроля. Возникновение и основные этапы развития аналитического контроля. Взаимосвязь с другими научными дисциплинами. Классификация методов аналитического контроля. Роль современных методов аналитического контроля в проведении научных исследований и оценке качества металлургической продукции. Методы разделения и концентрирования. Комбинированные методы Общая характеристика методов разделения и концентрирования, их классификация. Осаждение неорганическими и органическими реагентами. Соосаждение. Экстракция. Хроматография. Сущность методов, области применения методов разделения и концентрирования /Лек/	5	1	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Сравнительная характеристика методов разделения и концентрирования. Устранение мешающих компонентов. Соосаждение. /Ср/	5	8	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Химические методы: гравиметрический и титриметрический анализ							
3.1	Общая характеристика химических методов количественного определения элементов. Гравиметрия. Сущность метода, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам /Лек/	5	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, комплексонометрия, редоксиметрия. Выбор индикаторов для различных методов титрования /Лек/	5	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Построение кривых кислотно-основного титрования. Точка эквивалентности. Точка изменения цвета индикатора. Погрешности титрования /Лек/	5	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			

3.4	Окислительно-восстановительное титрование. Виды титрования. Особенности прямого и заместительного титрования. /Лек/	5	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.5	Определение содержания железа в растворе его соли гравиметрическим методом /Лаб/	5	4	ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах		Р2
3.6	Проведение пробы на полноту осаждения и промывания осадка. Проба на полноту промывания. Фильтрование, прокаливание осадка. /Лаб/	5	4	ОПК-4-З1	Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.7	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. /Лаб/	5	4	ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Физико-химические методы анализа (электрохимические и фотометрические методы)							
4.1	Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрия (прямая и косвенная). Стандартные и индикаторные электроды. Электрогравиметрия. Внешний и внутренний электролиз. Выбор условий для количественного электролитического выделения металла /Лек/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Фотометрия. Законы поглощения электромагнитных излучений однородными системами. Области применения физико-химических методов анализа /Лек/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Кондуктометрический метод анализа. Особенности автоматизации метода. /Ср/	5	7	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Полярнографический анализ. Характеристика метода. /Ср/	5	8	ОПК-4-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.5	Определение фосфора в стали фотометрическим методом /Лаб/	5	4	ОПК-4-З1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в группе		Р3
	Раздел 5. Физические методы анализа (атомно-эмиссионные, атомно-абсорбционные, рентгеноспектральные, масс-спектральные, активационные методы)							

5.1	Обзор спектроскопических методов анализа и их классификация. Роль методов в автоматизации аналитического контроля. Атомно-эмиссионный анализ. Эмиссионные спектры атомов. Источники возбуждения спектров. Многоканальные спектрометры /Лек/	5	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Рентгеновские методы анализа (рентгенофлуоресцентный, рентгенорадиометрический, рентгенофазовый). Теоретические основы. Масс-спектральный анализ. Принцип метода. Источники ионов. Способы регистрации ионов /Ср/	5	10	ОПК-4-У1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 6. Методы определения газообразующих примесей							
6.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Определение газообразующих элементов: кислорода, азота, водорода, углерода, серы). /Ср/	5	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Moodle:Особенности экспресс-анализа стали и чугуна на ОАО "Уральская Сталь" /Ср/	5	10	ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 7. Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства							
7.1	Организация аналитического контроля на производстве /Ср/	5	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
7.2	Экзамен /Ср/	5	9	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	
	Раздел 8. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
8.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
8.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	6	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3. 1 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	контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Содержание вещества А в сплаве около В%. Рассчитайте массу навески сплава, которую необходимо взять, чтобы гравиметрическим методом определить содержание вещества А в сплаве, если масса весовой формы С составляет Д грамм. 2. Рассчитайте концентрацию вещества А в растворе и полученную при этом ошибку, если оптическая плотность равна В, толщина кюветы С, молярный коэффициент поглощения Д. 3. Электролизу на инертных электродах подвергался раствор вещества А в течение времени В при силе тока С. Рассчитайте массу продуктов электролиза и ошибку расчетов, если класс точности амперметра Д, а максимально измеряемый ток прибором Е. 4. Для приготовления раствора вещества А объемом В было взято С мл исходного раствора плотностью Д. Рассчитайте нормальность полученного раствора и погрешность её определения. 5. Вычислите потенциал электрода А, погруженного в раствор, содержащий ионы В в концентрации С. 6. Сформулируйте, на какие виды делятся измерения и связанные с ними погрешности? Как рассчитывается абсолютная и относительная погрешности? Что показывает доверительный интервал и доверительная вероятность? 7. Поясните, что называют стандартным образцом? Какие виды образцов Вам известны? Можно ли в условиях лаборатории комбината изготовить стандартные образцы? Ответ поясните. 8. Известно, что для расшифровки аналитического сигнала в физико-химическом анализе используют метод градуировочного графика или метод добавки стандарта. Охарактеризуйте оба этих метода. 9. Дайте классификацию методов молекулярной спектроскопии. Коротко охарактеризуйте эти методы. 10. Дайте классификацию методов атомной и ядерной спектроскопии. Коротко охарактеризуйте эти методы. 11. Дайте характеристику оптического эмиссионного спектрального анализа. 12. Дайте характеристику атомно-абсорбционного анализа. 13. Дайте характеристику рентгеноспектрального анализа. 14. Кратко охарактеризуйте методы локального анализа и анализа поверхности, применяемые в металлургии. 15. Охарактеризуйте методы анализа железорудного сырья. 16. Охарактеризуйте методы анализа сырья в цветной металлургии. 17. Охарактеризуйте методы анализа чугунов и шлаков. 18. Охарактеризуйте методы анализа продукции сталеплавильного производства. 19. Охарактеризуйте методы анализа высокочистых веществ. 20. Охарактеризуйте методы анализа продукции порошковой металлургии и композитных материалов. 21. Системно опишите организацию аналитического контроля на ОАО «Уральская Сталь».

KM2	зачет	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	<p>1. Раздел 1. Предмет и задачи аналитического контроля. 1.1. Возникновение и основные этапы развития аналитического контроля. Взаимосвязь с другими научными дисциплинами. Классификация методов аналитического контроля. Роль современных методов аналитического контроля в проведении научных исследований и оценке качества металлургической продукции.</p> <p>2. Раздел 2. Методы разделения и концентрирования. Комбинированные методы. 2.1. Общая характеристика методов разделения и концентрирования, их классификация. Осаждение неорганическими и органическими реагентами. Соосаждение. Экстракция. Хроматография. Сущность методов, области применения методов разделения и концентрирования.</p> <p>3. Раздел 3. Химические методы анализа (гравиметрический и титриметрический анализ). 3.1. Общая характеристика химических методов количественного определения элементов. 3.2. Гравиметрия. Сущность метода, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам. 3.3. Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, комплексонометрия, редоксиметрия. Выбор индикаторов для различных методов титрования.</p> <p>4. Раздел 4. Физико-химические методы анализа: электрохимические и фотометрические методы. 4.1. Классификация электрохимических методов анализа. 4.2. Потенциометрия (прямая и косвенная). Стандартные и индикаторные электроды. 4.3. Электрогравиметрия. Внешний и внутренний электролиз. Выбор условий для количественного электролитического выделения металла. 4.4. Кулонометрия (прямая и косвенная). Кулонометрические экспресс-анализаторы. 4.5. Вольтамперометрия, ее разновидности. Поляризационные кривые и их расшифровка. 4.6. Фотометрия. Законы поглощения электромагнитных излучений однородными системами. 4.7. Области применения физико-химических методов анализа.</p> <p>5. Раздел 5. Физические методы анализа. 5.1. Обзор спектроскопических методов анализа и их классификация. Роль методов в автоматизации аналитического контроля. 5.2. Атомно-эмиссионный анализ. Эмиссионные спектры атомов. Источники возбуждения спектров. Многоканальные спектрометры. 5.3. Атомно-абсорбционный анализ. Способы атомизации вещества. 5.4. Рентгеновские методы анализа (рентгенофлуоресцентный, рентгенорадиометрический, рентгенофазовый). Теоретические основы. 5.5. Масс-спектральный анализ. Принцип метода. Источники ионов. Способы регистрации ионов. 5.6. Активационные методы анализа и их классификация. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Нейтронно-активационный анализ. Источники нейтронов. Принцип работы гамма-спектрометра. 5.7. Области применения физических методов анализа.</p> <p>6. Раздел 6. Методы определения газообразующих примесей. 6.1. Газообразующие элементы, их влияние на свойства металлов и сплавов. Пути проникновения газов в металл и их формы нахождения в металле. 6.2. Метод высокотемпературной газовой экстракции. Общие сведения. Аппаратура (электрические печи, детекторы). 6.3. Определение газообразующих элементов: кислорода, азота, водорода, углерода, серы.</p> <p>7. Раздел 7. Организация аналитического контроля на металлургических предприятиях. 7.1. Производственная классификация методов аналитического контроля. Производственные лаборатории. 7.2. Метрологическое обеспечение аналитического контроля. Методики количественного химического анализа, их аттестация и стандартизация. Стандартные образцы. 7.3. Аналитический контроль как часть металлургической технологии. Автоматизация и компьютеризация методов аналитического контроля.</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	лабораторная работа №1 Простейшие измерения и математическая обработка их результатов	ОПК-4-31;ОПК-4-У1	1. Виды ошибок в анализе 2. Устранение систематических погрешностей 3. Установление погрешности прямых измерений 4. Установление погрешности косвенных измерений 5. Установление приборной погрешности
P2	лабораторная работа №2 Определение содержания железа в растворе его соли гравиметрическим методом	ОПК-4-31;ОПК-4-У1	1. Сущность гравиметрического метода 2. Фактор пересчета 3. Расчет навески для проведения гравиметрического анализа 4. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам
P3	лабораторная работа №3 Определение фосфора в стали фотометрическим методом	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	1. Сущность фотометрического метода 2. Требования к растворам 3. Законы фотометрии 4. Выбор светофильтра 5. Метод добавки стандарта 6. Расчет концентрации растворов по известной оптической плотности
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)			
<p>Примерные типы задач для контрольной работы</p> <p>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» Новотроицкий филиал (НФ НИТУ «МИСИС») Кафедра Математики и естествознания</p> <p>БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 0 Дисциплина: «Методы контроля и анализа веществ» Направление: 18.03.01 Metallургия Форма обучения: заочная Форма проведения экзамена: устная</p> <p>Задача №1 Содержание фосфора в сплаве около 0.9 %. Рассчитайте массу навески сплава, которую необходимо взять, чтобы гравиметрическим методом определить содержание фосфора в сплаве, если масса весовой формы $Mg_2P_2O_7$ 0,1грамм.</p> <p>Задача №2 Рассчитайте концентрацию железа в растворе и полученную при этом ошибку, если оптическая плотность равна 0,46, толщина кюветы 1 см, молярный коэффициент поглощения 1100.</p> <p>Задача №3 Электролизу на инертных электродах подвергался раствор $CuSO_4$ в течение 20 мин при силе тока 0,6 А. Рассчитайте массу продуктов электролиза и ошибку расчетов, если класс точности амперметра 0,5, а максимально измеряемый ток прибором 0,75.</p> <p>Задача №4 Для приготовления раствора вещества HCl объемом 100 мл было взято 2 мл исходного раствора плотностью 1,09 г/см³. Рассчитайте нормальность полученного раствора и погрешность её определения.</p> <p>Задача №5 Вычислите потенциал цинкового электрода, погруженного в раствор, содержащий ионы Zn^{2+} в концентрации 0,1 моль/л</p> <p>Составил ст. преподаватель: _____ Е.В. Нефедова Зав. кафедрой МиЕ: _____ А.В. Швалева</p> <p>Итоговое тестирование может быть проведено дистанционно в системе LMS Moodle в виде тестирования.</p>			

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

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы

«не зачтено» Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольной работы используются следующие критерии:

Результат оценивания Критерии оценки

«Отлично» За полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, грамотное, логичное изложение ответа.

«Хорошо» Если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности

«Удовлетворительно» Если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения

«Неудовлетворительно» Если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

Критерии оценки зачета

Оценка «Зачтено» ставится, если

- на теоретические вопросы даны общие ответы
- обучающийся ориентируется в материале

Оценка «Не зачтено» ставится, если

- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)
- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу

Критерии оценки итогового тестирования, проводимого в дистанционной форме в LMS Moodle

85 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

70 ≤ Процент верных ответов < 84 - хорошо

50 ≤ Процент верных ответов < 69 – удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е.	Аналитическая химия. Химические методы анализа. : Учебное пособие.		М. Инфра – М, , 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Ю.А.Карпов, А.П.Савостин, В.Д.Сальников	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Учеб.пособие		М.: Академкнига, 2006
Л2.2	Под ред. Ю.А.Карпова	Аналитический контроль металлургического производства: Учебник		М.:Металлургия, 1995

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	В.И. Грызунов, Ю.А.Карпов, Л.Ф.Серженко	Аналитический контроль металлургического производства (ФХМА): Лаб.практикум		Новотроицк, 2002

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru

6.3 Перечень программного обеспечения	
П.1	Microsoft Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс
П.2	Браузер Google Chrome
П.3	Microsoft Teams
П.4	Zoom
П.5	Браузер Yandex
П.6	Антивирус Dr Web Suite
П.7	Adobe Reader
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий		1 шт. - Системный блок Intel Core; 1 шт. - Монитор LCD; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор Acer P1266; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Ученическая доска; 28 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавательский; 56 шт. - Стул; 16 шт. - Жалюзи.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий		1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением; 1 шт. - Экран на штативе; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Ученическая доска; 19 шт. - Стол студенческий; 37 шт. - Стул; 3 шт. - Жалюзи.

140	Учебная лаборатория "Химия"	Лаб	<p>1 шт. - Комплект оборудования для лаборатории общей и неорганической химии НФ НИТУ МИСиС 04.2.3.0163; 1 шт.</p> <p>(Стол-мойка двойная СМСП 1200, 2 шт., стол лабораторный с ящиками СЛЯ 1200, 6 шт., табурет лабораторный 20 шт., стеллаж для халатов, 1 шт., штатив лабораторный металлический для бюреток ПЭ, 5 шт., штатив лабораторный для закрепления химической посуды и оборудования, 10 шт., весы электронные ВУЛ-200, 1 шт., весы аналитические АВ-210-01, 1 шт., плитка нагревательная электрическая ПЭЛ, 4шт., дистиллятор лабораторный, 1 шт., рН-метр стационарный ЭКСПЕРТ-001-3, 4 шт., доска меловая, 1 шт., термометр электронный портативный ИТ-15 17К, 15 шт., магнитная мешалка ПЭ-6100, 15 шт., сосуд калориметрический для проведения лабораторных работ по термохимии, 15 шт., щипцы тигельные, 15 шт., набор моделей кристаллических структур для демонстраций, 1 шт., таймер электронный цифровой портативный RSTO4167, 1 шт., коллекция минералов и образцов металлов для демонстраций, 15 шт., термометр ТБ-37, 1 шт, барометр ББ-05М настенный, 1 шт., таблица Менделеева настенная, 1 шт., таблица растворимости настенная, 1 шт., набор ареометров в контейнере для хранения АОН-1, 1 шт., рефрактометр цифровой ПЭ-5200, 2шт.)</p> <p>1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-25СПб; 1 шт. - Магнитная мешалка 04.2.3.0006; 1 шт. - Микроманометр ММН-240; 1 шт. - Печь камерная нагревательная "ПМ-1000"; 2 шт. - Мойка лабораторная ЛК-1200; 1 шт. - Газоанализатор процессов горения портативный Testo-300М; 1 шт. - Фотоколориметр КФК-3КМ; 2 шт. - Вискозиметр ВПЖ-4 1.12; 1 шт. - Вискозиметр ВПЖ-1 0.34.</p>
-----	-----------------------------	-----	--

141	Учебная лаборатория "Химия"	Лаб	<p>1 шт. - Комплекс учебного оборудования для проведения экологического практикума 04.2.3.0.195; (Мини-экспресс-лаборатория "Пчелка-У/м", 1шт., рН-метр, 1 шт., тест-комплект РК-БПК, 1 шт., комплект для лабораторных работ для учащегося, 14 шт.) 1 шт. - рН-метр Checker-1; 3 шт. - Кондуктометр Hanna DIST 1; 1 шт. - Кондуктометр Dist04.2.3.0160; 1 шт. - рН-метр АНИОН-4100; 1 шт. - рН-метр Checker 1Н198103 карманный; 1 шт. - Сахариметр СУ-5; 1 шт. - Поляриметр портативный П-161; 1 шт. - Рефрактометр ИРФ-464; 2 шт. - Электроплита (1конфор.); 1 шт. - Аквадистиллятор ДЭ-25 "СПБ"; 1 шт. - Тензиометр К-6 KRUSS; 1 шт. - Учебно-лабораторный комплект "Химия"; 2 шт. - Шейкер орбитальный OS-10 универсальный; 1 шт. - Весы аналитические электронные НТР-120СЕ; 1 шт. - Источник постоянного тока Б5-45; 6 шт. - Стол лабораторный с технологической приставкой.</p>
-----	-----------------------------	-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Уважаемый студент! Необходимо помнить, что аналитический контроль металлургического производства – интегрированный курс, который включает знания по общей, органической, физической, аналитической химии, физике, математике. Поэтому при изучении теоретического материала всегда следует опираться на собственные знания из смежных наук.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, вдумчиво слушать преподавателя и учить лекцию в тот же день, когда она была прослушана. Особенности памяти позволят Вам легко запомнить большой объем материала с меньшим умственным напряжением.

Ведите терминологический словарь, пополняйте его из лекции в лекцию, постоянно повторяйте. Знание терминологии лежит в основе грамотной научной речи и осознания задач.

Особое внимание обратите на подготовку лабораторных работ. Запомните: анализ вещества – длительный и технически сложный процесс, отработать пропущенную работу будет гораздо труднее, чем выполнить ее в группе под руководством преподавателя и лаборанта!

На лабораторную работу необходимо приходите подготовленным: в халате, с заполненным лабораторным журналом. При заполнении журнала старайтесь осознать сущность аналитического метода, запомнить ход работы, по возможности решить задачи. Для этого необходимо выучить теоретический материал, ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе. Если Вы придете на занятие подготовленным и осознанно выполните анализ вещества, то Вам не составит труда сделать необходимые расчеты и защитить работу в день ее выполнения.

Своевременное и успешное выполнение лабораторных работ и тестовых заданий позволит Вам получить зачет автоматически.

Пропуски занятий необходимо отрабатывать по согласованию с преподавателем и лаборантом.

Технический анализ – тонкая и увлекательная работа. Интерес к изучению дисциплины может вырасти в открытие нового способа анализа вещества или усовершенствование имеющегося. Будьте исследователем, проверяйте гипотезы и предположения, у Вас для этого есть все возможности.

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Moodle. Он доступен по URL адресу <https://newlms.misis.ru/login/index.php> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В

т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;

4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСИС»;

5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.