

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Дарина Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.02.2023 09:59:06  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

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

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)</b>		
Учебный план	22.03.02_19_Металлургия_Пр2_2020.plm.xml Направление подготовки 22.03.02 Metallurgy Профиль. Metallurgy черных металлов		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 5	
аудиторные занятия	51		
самостоятельная работа	57		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	34	34	34	34
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):

кни, Нефедова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Методы контроля и анализа веществ**

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Metallургия черных металлов  
утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 09.06.2020 г. № 10

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Гюнтер Д.А.

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физическая химия
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Материаловедение
2.2.2	Металлургические технологии
2.2.3	Методы обработки экспериментальных данных
2.2.4	Оборудование аглодоменного и сталеплавильного производств

**3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ**

<b>ОПК-7.1 : Готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
	анализировать и выбирать оптимальную методику и оборудование для научных исследований
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-1.1 : Способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
	методами анализа, синтеза, инженерного проектирования при решении комплексных и инновационных инженерных задач
<b>ПК-1.2 : Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
<b>Знать:</b>	
	методы химического, физического и физико-химического анализа состава вещества
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
	методами эмпирического исследования (наблюдения, описания, измерения, сравнения, эксперимента, моделирования)
<b>ПК-1.4 : Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
	производить расчеты на основании полученных экспериментальных данных, устанавливать погрешность определения
<b>Владеть:</b>	
<b>УК-7.1 : Способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>	
<b>Знать:</b>	
	методы анализа продукции металлургического производства, границы применения методов

Уметь:

Владеть:

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Предмет и задачи аналитического контроля</b>					
1.1	Введение техника безопасности в лаборатории. Подготовка посуды и приборов к анализу /Лаб/	5	2	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах
1.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Предмет и задачи аналитического контроля. Методы статистической обработки результатов анализа. Сходимость, воспроизводимость, достоверность. Погрешности в аналитической химии. /Ср/	5	10	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Простейшие измерения и математическая обработка их результатов /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах
	<b>Раздел 2. Методы разделения и концентрирования. Комбинированные методы</b>					
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	2	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Сравнительная характеристика методов разделения и концентрирования. Устранение мешающих компонентов. Соосаждение. /Ср/	5	10	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Химические методы: гравиметрический и титриметрический анализ</b>					
3.1	Общая характеристика химических методов количественного определения элементов. Гравиметрия. Сущность метода, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 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-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	

3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Построение кривых кислотно-основного титрования. Точка эквивалентности. Точка изменения цвета индикатора. Погрешности титрования /Ср/	5	10	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Окислительно-восстановительное титрование. Виды титрования. Особенности прямого и заместительного титрования. /Ср/	5	10	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Определение содержания железа в растворе его соли гравиметрическим методом /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах
3.6	Определение хлоридов, бромидов, йодидов осадительным титрованием /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах
3.7	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	работа в парах
<b>Раздел 4. Физико-химические методы анализа (электрохимические и фотометрические методы)</b>						
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-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 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-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Кондуктометрический метод анализа. Особенности автоматизации метода. /Ср/	5	5	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Полярографический анализ. Характеристика метода. /Ср/	5	5	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.5	Определение меди в сплавах методом внутреннего электролиза /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	выполнение исследовательской задачи
4.6	Определение pH воды и водных растворов кислот и щелочей /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	выполнение исследовательской задачи
4.7	Определение марганца в меле фотометрическим методом /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	выполнение исследовательской задачи
4.8	Определение фосфора в стали фотометрическим методом /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	выполнение исследовательской задачи
<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. Роль методов в автоматизации аналитического контроля. Атомно-эмиссионный анализ. Эмиссионные спектры атомов. Источники возбуждения спектров. Многоканальные спектрометры /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Рентгеновские методы анализа (рентгенофлуоресцентный, рентгенорадиометрический, рентгенофазовый). Теоретические основы. Масс-спектральный анализ. Принцип метода. Источники ионов. Способы регистрации ионов /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. Методы определения газообразующих примесей</b>						
6.1	Определение газообразующих элементов: кислорода, азота, водорода, углерода, серы). /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3	
6.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Особенности экспресс-анализа стали и чугуна на ОАО "Уральская Сталь" /Ср/	5	7	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 7. Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства</b>						
7.1	Организация аналитического контроля на производстве /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.2	/Контр.раб./	5	0	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1		
7.3	/Зачёт/	5	0	ОПК-7.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 УК-7.1		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Отчеты по лабораторным работам (ОПК-7.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.4; УК-7.1)

№ раздела	Название темы
-----------	---------------

1-4	Отчеты о выполнении лабораторных работ №№ 1-9
-----	---

7	Отчет об экскурсии в лабораторию экспресс-анализа стали ОАО «Уральская Сталь»
---	---

Вопросы к промежуточной аттестации(ОПК-7.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.4; УК-7.1)

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.

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.

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

#### 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.

#### 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.

#### 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).

#### 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.

Примерные типы задач для контрольной работы (ОПК-7.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.4; УК-7.1)

##### 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.

##### 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.

##### 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.

##### Задача №4

Для приготовления раствора вещества  $HCl$  объемом 100 мл было взято 2 мл исходного раствора плотностью 1,09 г/см<sup>3</sup>. Рассчитайте нормальность полученного раствора и погрешность её определения.

##### Задача №5

Вычислите потенциал цинкового электрода, погруженного в раствор, содержащий ионы  $Zn^{2+}$  в концентрации

0,1 моль/л
<b>5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.</b>
Отсутствуют
<b>5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</b>
Примерные типы задач для контрольной работы (ОПК-7.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.4; УК-7.1)
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.
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.
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.
Задача №4 Для приготовления раствора вещества $HCl$ объемом 100 мл было взято 2 мл исходного раствора плотностью 1,09 г/см <sup>3</sup> . Рассчитайте нормальность полученного раствора и погрешность её определения.
Задача №5 Вычислите потенциал цинкового электрода, погруженного в раствор, содержащий ионы $Zn^{2+}$ в концентрации 0,1 моль/л
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)</b>
Зачет получают студенты, успешно выполнившие лабораторные работы и сдавшие отчеты по лабораторным работам, а также сдавшие контрольную работу удовлетворительно.
Критерии оценки контрольной работы, проводимой в дистанционной форме в LMS Canvas 85 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично 70 ≤ Процент верных ответов < 84 - хорошо 50 ≤ Процент верных ответов < 69 – удовлетворительно

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Ю.Я.Харитонов	Аналитическая химия. В 2-х кн.: Учебник	М.Высш.шк., 2003,	26
Л1.2	Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талугъ И.Е.	Аналитическая химия. Химические методы анализа. : Учебное пособие.	М. Инфра – М, , 2012,	10
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	Ю.А.Карпов, А.П.Савостин, В.Д.Сальников	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Учеб.пособие	М.: Академкнига, 2006,	1
Л2.2	Под ред. Ю.А.Карпова	Аналитический контроль металлургического производства: Учебник	М.:Металлургия, 1995,	25
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	В.И. Грызунов, Ю.А.Карпов, Л.Ф.Серженко	Аналитический контроль металлургического производства (ФХМА): Лаб.практикум	Новотроицк, 2002,	20
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	НФ НИТУ "МИСиС"			
Э2	КиберЛенинка			
Э3	Российская научная электронная библиотека			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				



6.3.1.1	1.MicrosoftOffice 2007;
6.3.1.2	2.Windows 7;
6.3.1.3	3.Kaspersky Administration Kit;
6.3.1.4	4.Kaspersky Endpoint Security 10;
6.3.1.5	5.Kaspersky Endpoint Security 6;
6.3.1.6	6.«ГарантАэро» (клиент).
6.3.1.7	7.Электронный образовательный ресурс LMS Canvas
6.3.1.8	8.Microsoft Teams
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
7.2	Для выполнения самостоятельной работы используется аудитория для самостоятельной работы (ауд.123)и курсового проектирования, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.
7.3	
7.4	Для проведения лабораторных работ используется специализированная лаборатория (ауд 140), оснащенная оборудованием:
7.5	
7.6	Специализированная лаборатория Методы контроля и анализа вещества:
7.7	1. лабораторная мебель
7.8	2. лабораторная посуда
7.9	3. общелабораторное оборудование:
7.10	3.1. вытяжной шкаф
7.11	3.2. сушильный шкаф
7.12	3.3. весы электронные
7.13	3.4. весы электронные аналитические
7.14	3.5. портативные электронные термометры
7.15	3.6. секундомеры
7.16	3.7. магнитные мешалки
7.17	3.8. шейкеры
7.18	
7.19	4. специализированное оборудование:
7.20	4.1. УЛК «Химия»
7.21	4.2. модуль «Электрохимия»
7.22	4.3. модуль «Термостат и калориметр»
7.23	4.4. кондуктомеры
7.24	4.5. тензиометр
7.25	4.6. калориметры
7.26	4.7. рефрактометр
7.27	4.8. сахариметр
7.28	
7.29	5. ноутбук и проектор для проведения лекций и практических занятий, организации самостоятельной работы студентов.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
<p>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.</p> <p>Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, вдумчиво слушать</p>	

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 Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru/enroll/E8333T> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, 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.