

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.01.2023 16:04:00  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Методы контроля и анализа веществ

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Metallургия

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля на курсах:

в том числе:

зачет 3

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 84

часов на контроль 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Лабораторные      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.        | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Контактная работа | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Сам. работа       | 84  | 84  | 84    | 84  |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

**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 |
|------------|---|------|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |      |
| 2.1.1      | Механика жидкости и газов   |      |
| 2.1.2      | Теплотехника  |      |
| 2.1.3      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |      |
| 2.1.4      | Философия   |      |
| 2.1.5      | Информатика   |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Государственная итоговая аттестация   |      |
| 2.2.2      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1  |      |
| 2.2.3      | История металлургической отрасли  |      |
| 2.2.4      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)  |      |
| 2.2.5      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)  |      |
| 2.2.6      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)  |      |

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

|  |
|--|
| <b>УК-7.1: Способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| УК-7.1-31 методы анализа продукции металлургического производства, границы применения методов  |
| <b>ПК-1.2: Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b> |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-1.2-31 методы химического, физического и физико-химического анализа состава вещества  |
| <b>ПК-1.4: Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</b>                    |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-1.4-У1 производить расчеты на основании полученных экспериментальных данных, устанавливать погрешность определения                                  |
| <b>ПК-1.1: Способность к анализу и синтезу</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-1.1-У1 анализировать и выбирать оптимальную методику и оборудование для научных исследований  |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-1.1-В1 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>Владеть:</b>  |
| ПК-1.2-В1 методами эмпирического исследования (наблюдения, описания, измерения, сравнения, эксперимента, моделирования)                                |

| 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 |
|                           | <b>Раздел 1. Предмет и задачи аналитического контроля</b>  |                |       |                                    |  |                |    |                    |
| 1.1                       | 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/  | 3              | 10    |                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                |    |                    |
| 1.2                       | Простейшие измерения и математическая обработка их результатов /Лаб/   | 3              | 2     |                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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/ | 3              | 2     |                                    | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                 |                |    |                    |
| 2.2                       | Сравнительная характеристика методов разделения и концентрирования. Устранение мешающих компонентов. Соосаждение. /Ср/   | 3              | 10    |                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                |    |                    |

|     |  |   |    |  |  |                |  |  |
|-----|--|---|----|--|--|----------------|--|--|
|     | <b>Раздел 3. Химические методы:<br/>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/  | 3 | 2  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                |  |  |
| 3.2 | Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, комплексонометрия, редоксиметрия. Выбор индикаторов для различных методов титрования /Лек/  | 3 | 2  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>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/  | 3 | 9  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                |  |  |
| 3.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Окислительно-восстановительное титрование. Виды титрования. Особенности прямого и заместительного титрования. /Ср/   | 3 | 10 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                |  |  |
| 3.5 | Определение содержания железа в растворе его соли гравиметрическим методом /Лаб/   | 3 | 2  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | работа в парах |  |  |
|     | <b>Раздел 4. Физико-химические методы анализа<br/>(электрохимические и фотометрические методы)</b>   |   |    |  |  |                |  |  |
| 4.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрия (прямая и косвенная). Стандартные и индикаторные электроды. Электрогравиметрия. Внешний и внутренний электролиз. Выбор условий для количественного электролитического выделения металла /Ср/ | 3 | 8  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                |  |  |

|     |  |   |   |  |  |                 |  |  |
|-----|--|---|---|--|--|-----------------|--|--|
| 4.2 | Фотометрия. Законы поглощения электромагнитных излучений однородными системами. Области применения физико-химических методов анализа /Лек/   | 3 | 2 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |                 |  |  |
| 4.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Кондуктометрический метод анализа. Особенности автоматизации метода. /Ср/   | 3 | 7 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                 |  |  |
| 4.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Полярографический анализ. Характеристика метода. /Ср/   | 3 | 6 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                 |  |  |
| 4.5 | Определение фосфора в стали фотометрическим методом /Лаб/  | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | работа в группе |  |  |
|     | <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/                                | 3 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |                 |  |  |
| 5.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Рентгеновские методы анализа (рентгенофлуоресцентный, рентгенорадиометрический, рентгенофазовый). Теоретические основы. Масс-спектральный анализ. Принцип метода. Источники ионов. Способы регистрации ионов /Ср/ | 3 | 8 |  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |                 |  |  |
|     | <b>Раздел 6. Методы определения газообразующих примесей</b>  |   |   |  |  |                 |  |  |
| 6.1 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Определение газообразующих элементов: кислорода, азота, водорода, углерода, серы). /Ср/   | 3 | 8 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |                 |  |  |

|     |   |   |   |  |  |  |  |  |
|-----|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 6.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Особенности экспресс-анализа стали и чугуна на ОАО "Уральская Сталь" /Ср/ | 3 | 8 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
|     | <b>Раздел 7. Организация аналитического контроля на предприятиях металлургического производства</b>                                 |   |   |  |  |  |  |  |
| 7.1 | Организация аналитического контроля на производстве /Лек/   | 3 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 7.2 | /Др/  | 3 | 0 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 7.3 | /Зачёт/   | 3 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |