

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
металлургии и  
материаловедения  
\_\_\_\_\_ А.А. Уманский  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическое обеспечение химико-технологических процессов

18.04.01 «Химическая технология»  
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических  
веществ»)

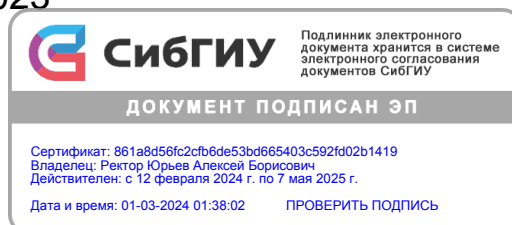
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к производственной деятельности; ознакомление с современным аналитическим обеспечением технологических процессов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний о методах и средствах контроля и испытаний; выработка навыков для обоснованного выбора рациональных, экономически целесообразных методов и средств контроля технологических процессов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Технология наноматериалов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Инновационное развитие технологии сверхтвердых материалов;
- Электротермия неорганических материалов;
- Прикладная термодинамика и кинетика.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен к организации входного контроля сырья	ПК-1.1 Выбирает оптимальные методы проведения химических, физико-химических анализов, механических испытаний и других исследований на соответствие требуемого качества	– знать: основные законы протекания химико-технологических процессов;. – уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств

		сырья	сырья и продукции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;. – владеть: методами измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции..
		ПК-1.3 Руководствуется действующими стандартами, техническими условиями и требованиями экологической безопасности при проведении анализов, испытаний и исследований	– знать: нормативные требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции химических производств;. – уметь: выявлять этапы, на которых возможно возникновение проблем, оптимизировать работу персонала, осуществляющего контроль качества;. – владеть: методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств..

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>24</b>	24
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>30</b>	30
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Предмет и задачи аналитического контроля;

    Тема 1.1 Методы анализа качества сырья (Разновидности аналитического контроля);

    Тема 1.2 Фотометрический метод анализа;

    Тема 1.3 Оптический эмиссионный анализ;

Раздел 2 Контроль качества готовой продукции;

    Тема 2.1 Физико-химические методы контроля качества (Титриметрический метод и его разновидности);

    Тема 2.2 Рентгеновские методы анализа;

Раздел 3 Анализ химического состава методом эмиссионной спектроскопии;

    Тема 3.1 Методы определения содержания водорода (Влияние водорода на свойства металла. Растворимость водорода в металле. Экстракция водорода. Определение содержания водорода методом восстановительного плавления);

    Тема 3.2 Методы определения содержания азота (Влияние азота на свойства металла. Растворимость азота в металле. Экспрессное определение содержания азота);

Раздел 4 Экспрессное определение химического состава стали и шлака;

    Тема 4.1 Измерение содержания углерода. Экспресс-анализ углерода методом термического анализа. Кулонометрический метод экспрессного определения содержания углерода в стали;

Тема 4.2 Автоматизация экспресс-анализа (Экспресс-лаборатория контейнерного типа. Автоматическая система подготовки проб).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Предмет и задачи аналитического контроля	4	
Тема 1.1.	Фотометрический метод анализа	4	
Тема 1.2.	Оптический эмиссионный анализ	4	
Раздел 2.	Физико-химические методы контроля качества	4	
Раздел 3.	Анализ химического состава методом эмиссионной спектроскопии	4	
Раздел 4.	Измерение содержания углерода. Экспресс-анализ углерода методом термического анализа. Кулонометрический метод экспрессного определения содержания углерода в стали	4	
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе.	2	
Тема 1.1.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе.	2	
Тема 1.2.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе.	2	
Раздел 2.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе.	4	
Раздел 3.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе.	4	
Раздел 4.	1. Оформление отчета по лабораторной работе; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка реферата.	16	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
<b>Итого:</b>		<b>84</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Филичкина, В. А. Методы и средства аналитического контроля материалов : химические и физико-химические методы аналитического контроля : лабораторный практикум / В. А. Филичкина. - Москва : МИСиС, 2015 - 69 с. - URL:

[https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_244.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_244.html) (дата обращения: 10.05.2023);

2 Карпов, Ю. А. Аналитический контроль в металлургическом производстве : учебное пособие для вузов / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин, В. Д. Сальников. – Москва : Академкнига, 2006. – 351 с.;

3 Козырев, Н. А. Пробоотбор и системы экспрессного определения химического состава в электросталеплавильных цехах : учебное пособие для вузов / Н. А. Козырев, И. Д. Рожихина ; СибГИУ. – Новокузнецк, 2007. – 58 с.;

4 Контроль состава веществ и материалов химическими и физико-химическими методами : учебное пособие для практических занятий / И. В. Муравьева. - Москва : МИСиС, 2021. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907227460.html> (дата обращения: 10.05.2023).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по

образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

10 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Составитель(и):



доцент Толкунова Ирина Николаевна (кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Аналитическое обеспечение химико-технологических процессов»

по направлению подготовки (специальности)

**18.04.01 «Химическая технология»**

(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

форма обучения – Очная форма

### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к производственной деятельности; ознакомление с современным аналитическим обеспечением технологических процессов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний о методах и средствах контроля и испытаний; выработка навыков для обоснованного выбора рациональных, экономически целесообразных методов и средств контроля технологических процессов.

### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Технология наноматериалов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Инновационное развитие технологии сверхтвердых материалов;
- Электротермия неорганических материалов;
- Прикладная термодинамика и кинетика.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения
------------------------	--------------------	-------------------------------	---------------------------------

(группы) ПК	ПК	достижения ПК	
	ПК-1: Способен к организации входного контроля сырья	ПК-1.1 Выбирает оптимальные методы проведения химических, физико-химических анализов, механических испытаний и других исследований на соответствие требуемого качества сырья	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные законы протекания химико-технологических процессов;</li> <li>– уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</li> <li>– владеть: методами измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции..</li> </ul>
		ПК-1.3 Руководствуется действующими стандартами, техническими условиями и требованиями экологической безопасности при проведении анализов, испытаний и исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: нормативные требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции химических производств;</li> <li>– уметь: выявлять этапы, на которых возможно возникновение проблем, оптимизировать работу персонала, осуществляющего контроль качества;</li> <li>– владеть: методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химических производств..</li> </ul>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>ИТОГО</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации		<b>экзамен</b>
Трудоёмкость	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>3</b>	<b>3</b>

Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>24</b>	24
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>30</b>	30
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>54</b>	54
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Предмет и задачи аналитического контроля;

Тема 1.1 Методы анализа качества сырья (Разновидности аналитического контроля);

Тема 1.2 Фотометрический метод анализа;

Тема 1.3 Оптический эмиссионный анализ;

Раздел 2 Контроль качества готовой продукции;

Тема 2.1 Физико-химические методы контроля качества (Титриметрический метод и его разновидности);

Тема 2.2 Рентгеновские методы анализа;

Раздел 3 Анализ химического состава методом эмиссионной спектроскопии;

Тема 3.1 Методы определения содержания водорода (Влияние водорода на свойства металла. Растворимость водорода в металле. Экстракция водорода. Определение содержания водорода методом восстановительного плавления);

Тема 3.2 Методы определения содержания азота (Влияние азота на свойства металла. Растворимость азота в металле. Экспрессное определение содержания азота);

Раздел 4 Экспрессное определение химического состава стали и шлака;

Тема 4.1 Измерение содержания углерода. Экспресс-анализ углерода методом термического анализа. Кулонометрический метод экспрессного определения содержания углерода в стали;

Тема 4.2 Автоматизация экспресс-анализа (Экспресс-лаборатория контейнерного типа. Автоматическая система подготовки проб).

## 6 Составитель(и):

доцент Толкунова Ирина Николаевна (кафедра металлургии  
цветных металлов и химической технологии).