

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

  
УТВЕРЖДАЮ  
Многопрофильный колледж  
Директор  
С.А. Махновский  
1.03.2018



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП. 08 ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**  
**«Общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла»**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 22.02.01 **Металлургия чёрных металлов**  
(базовой подготовки)


Магнитогорск, 20 18

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 «Химические и физико-химические методы анализа» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» апреля 2014 г. № 355

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

*Разработчик:*  
преподаватель МПК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Наталья Александровна Петровская

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Металлургия черных металлов»  
Председатель  /И.В.  
Решетова  
Протокол № 6 от 21.02.18 г.

Методической комиссией МПК  
Протокол № 4 от 1.03.2018 г.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Экспертной комиссией  
Экспертное заключение от 27.02.2018 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Разъяснениями по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденными директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	17
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	19

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.01 «Металлургия чёрных металлов», входящей в состав укрупненной группы специальностей 22.00.00 Технологии материалов.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ повышения квалификации, переподготовки кадров в учреждениях СПО.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» относится к общепрофессиональной дисциплине профессионального цикла.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин «Химия». «Физика».

Дисциплина «Химические и физико-химические методы анализа» является предшествующей для изучения профессионального модуля ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), включая МДК 01.01, МДК 01.02, МДК 01.03.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;

- использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии;

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов;

- процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами;
- физические процессы механических методов получения металлических порошков.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 2.1. Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.

ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.

ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 99 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 33 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	99
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	44
в том числе:	
- лабораторные занятия	10
- практические занятия	12
- контрольные работы	
- курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	33
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>Не предусмотрено</i>
- внеаудиторная самостоятельная работа	33
<i>Форма промежуточной аттестации - комплексный экзамен в четвертом семестре</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины - Химические и физико-химические методы анализа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.		
<b>Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов</b>		<b>53</b>	
<b>Тема 1.1. Предмет и задачи аналитической химии и методы химического анализа и контроля</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1,2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткие сведения об истории развития аналитической химии и методах химического анализа.</li> <li>2. Значение и использование химического анализа в производстве, операции анализа.</li> <li>3. Связь аналитического контроля с проблемами экологии.</li> <li>4. Качественный и количественный анализ.</li> </ol>		
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач.</li> </ul>	2	3
<b>Тема 1.2. Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1,2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативно-техническая документация на продукцию, пробоотбор и выполнение анализа. Стандартные образцы.</li> <li>2. Цели и задачи метрологического обеспечения аналитического контроля. Погрешности измерений, их классификация.</li> </ol>		
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач.</li> </ul>	2	3

<b>Тема 1.3.</b> <b>Обработка результатов</b> <b>анализа методом</b> <b>математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<i>Не предусмотрено</i>	
	Практическая работа Ознакомление с условиями точных измерений при выполнении анализа, обработка результатов анализа путем решения расчетных задач методом математической статистики.	2	1,2
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение индивидуального домашнего задания – решение расчетных задач обработки результатов анализа по дидактическим карточкам методом математической статистики.</li> </ul>	2	3
<b>Тема 1.4.</b> <b>Гравиметрический и</b> <b>титриметрический методы</b> <b>анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	1
	1. Гравиметрический метод анализа: Сущность гравиметрического анализа, его достоинства, недостатки, область применения. Посуда и оборудование. Расчеты при гравиметрических определениях, фактор пересчета. 2. Титриметрический метод анализа: Сущность титриметрического анализа, его достоинства, недостатки, область применения. Классификация методов титриметрического анализа. Химическая посуда и оборудование. Техника безопасности при выполнении анализа. Способы выражения концентрации растворов. Расчеты и обработка результатов анализа.		
	Лабораторная работа <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария.</li> <li>2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии</li> <li>3. Определение нормальной концентрации раствора гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования</li> </ol>	6	2
	Практическая работа Вычисления в химических методах анализа	4	2



	<p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составление опорных конспектов (конспектирование учебника) по теме: “Метод нейтрализации, характеристика индикаторов, кривые титрования и выбор индикатора”, “Методы окисления, восстановления, их роль в титриметрическом анализе”;</li> <li>подготовка к практическому занятию;</li> <li>подготовка к контрольной работе, решение расчетных задач.</li> </ul>	5	3
<p><b>Тема 1.5.</b> <b>Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Теоретические основы фотометрии, закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера;</li> <li>Основные узлы фотометрических приборов;</li> <li>Электрохимические методы анализа, их классификация, метрологические характеристики;</li> <li>Потенциометрический анализ;</li> <li>Хроматографический анализ, его сущность, преимущество. Основа хроматографии – сорбция вещества. Виды хроматографии.</li> </ol>	10	1
	<p>Лабораторная работа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера</li> <li>Определение pH растворов различной концентрации</li> </ol>	2	2
	<p>Практическая работа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Устройство и принцип действия фотоколориметров</li> </ol>	2	2
	<p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составление опорных конспектов (конспектирование учебника) по теме: “Кулонометрический анализ”</li> <li>составление опорных конспектов (конспектирование учебника) по теме: “Кондуктометрический анализ”</li> <li>систематизация приобретенных знаний и наглядное их представление в виде доклада и схемы работы приборов по теме “Химические источники света”</li> </ul>	6	3
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия</b></p>		28	

<b>металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами</b>			
<b>Тема 2.1. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	1
	1. Аналитические реакции в растворах, обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. 2. Закон действующих масс, константа химического равновесия. 3. Электролитическая диссоциация. Виды электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации. 4. Условия равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.		
	Практическая работа Составление уравнений электролитической диссоциации	1	2
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач .</li> </ul>	4	3
<b>Тема 2.2. Окислительно- восстановительные реакции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	1. Окислительно-восстановительные реакции, их значение для аналитической химии. 2. Составление окислительно-восстановительных реакций методом полуреакции.		
	Практическая работа 1. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса	1	2
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач.</li> </ul>	4	3
<b>Тема 2.3. Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	1. Задачи технического анализа, производственная классификация методов анализа, стандартизация методов, значение контроля металлургического производства. 2. Химический состав продуктов металлургического		

<b>другими веществами</b>	производства. Гости на продукцию. 3. Выбор методов для анализа, применяемые методы для анализа руды, стали и шлака.		
	Лабораторная работа 1. Определение содержания хрома в стали	2	2
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач.</li> </ul>	2	3
<b>Раздел 3 Физические процессы механических методов получения металлических порошков</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 3.1 Эмиссионный спектральный анализ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	1. Теоретические основы и сущность эмиссионного спектрального анализа, его преимущества, важнейшие характеристики и область применения; 2. Устройства и принцип действия спектральных приборов;		
	Практическая работа Ознакомление с устройством, принципом действия и эксплуатации экспресс – анализатора.	2	2
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач .</li> </ul>	2	3
<b>Тема 3.2. Рентгеноструктурный анализ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рентгеноструктурный анализ, его теоретические основы, сущность метода, приборы рентгеновского излучения, свойства рентгеновских лучей, основные узлы рентгеновских приборов;</li> <li>2. Правила техники безопасности при работе с рентгеновскими приборами;</li> <li>3. Преимущества и область применения анализа.</li> </ol>		
	Практическая работа Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа.	4	2
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач.</li> </ul>	2	3
<b>Тема 3.3. Перспективы совершенствования методов аналитического контроля</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1,2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления совершенствования методов аналитического контроля;</li> <li>2. Сущность автоматизации аналитического контроля;</li> <li>3. Характеристика приборов для контроля быстропротекающих технологических процессов.</li> </ol>		
	Самостоятельная работа <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального домашнего задания;</li> <li>• Работа с конспектом;</li> <li>• Решение расчетных задач.</li> </ul>	2	3
<b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>		99	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории Химические и физико-химические методы анализа.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочее место студента;
- таблицы.

Оборудование лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочее место студента;
- методические указания для практических работ;
- методические указания для лабораторных работ;
- методические указания для самостоятельной работы;
- химическое оборудование;
- химические реактивы;
- учебное пособие, справочники по аналитической химии.

Технические средства обучения:

- Аудио-, видео-, проекционная аппаратура.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### Основные источники:

1. Александрова, Т. П. Аналитическая химия/Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А. и др. - Новосибир.: НГТУ, 2016. - 63 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546115>
2. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия : учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 394 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=770791>
3. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия: Учебник / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 394 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=770791>

##### Дополнительные источники:

1. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=419626>
2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 429 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=419619>
3. Валова (Копылова), В. Д. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 200 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430507>

##### Интернет – источники:

- 1 Портал аналитической химии URL: <http://www.chemical-analysis.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>Уметь:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты</li> <li>- использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии;</li> </ul>	Входной/оперативный/рубежный контроль/ - аудиторные контрольные работы в устной или письменной форме - устный опрос (фронтальный, индивидуальный), - контрольная работа, - оценка отчета по выполнению лабораторной работы, - оценка результатов самостоятельной работы.
<i>Знать:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов</li> <li>- процессы окислительно-восстановительных реакций взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами</li> <li>- физические процессы механических методов получения металлических порошков</li> </ul>	Входной/оперативный/рубежный контроль/ - аудиторные контрольные работы в устной или письменной форме - устный опрос (фронтальный, индивидуальный), - контрольная работа, - оценка отчета по выполнению лабораторной работы, - оценка результатов самостоятельной работы.

**АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ**

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
<b>Раздел 1. Методы химического и физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов</b>		
Тема 1.3. Обработка результатов анализа методом математической статистики	Практическая работа 1. Ознакомление с условиями точных измерений при выполнении анализа, обработка результатов анализа путем решения расчетных задач методом математической статистики	1. Разработка алгоритма по определению расчетов параметров. 2. Решение задач по алгоритму. 3. Работа в малых группах
Тема 1.4. Гравиметрический, титриметрический методы анализа	Лабораторная работа 1. Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария. 2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии 3. Определение нормальной концентрации раствора гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования	1. Разработка алгоритма по определению расчетов параметров. 2. Решение задач по алгоритму. 3. Работа в малых группах
Тема 1.5. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения	Лабораторная работа 1. Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера 2. Определение pH растворов различной концентрации	На первом этапе, работая в группах, обучающиеся определяют преимущества или недостатки определения прибора. На втором этапе - обсуждение и поиск решения проблемы, какая система лучше.
Тема 1.4. Равновесные системы	Практическая работа Устройство и принцип действия фотоколориметров	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 1.5. Растворы	Практическая работа Расчет концентрации растворов Контрольные работы Способы выражения концентрации	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 2.1. Химическое равновесие и теория	Практическая работа Составление уравнений электролитической диссоциации	Работая в группах: 1. Определяют плюсы или минусы

электролитической диссоциации.		электропроводности. 2. На основе предложенного задания решают проблему о необходимости степени и константы диссоциации.
Тема 2.2. Окислительно-восстановительные реакции	Практическая работа Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 3.1 Эмиссионный спектральный анализ.	Практическая работа Ознакомление с устройством, принципом действия и эксплуатации экспресс – анализатора.	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы
Тема 3.2. Рентгеноструктурный анализ.	Практическая работа Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа.	Поиск алгоритма принятия решения, проигрывание конкретной проблемы

2. Активные и интерактивные методы применяются также при организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся. Активизации учебной деятельности способствуют такие формы заданий самостоятельной работы как подготовка рефератов и сообщений, составление и описания схем, таблиц; поиск информации в различных источниках, в том числе в Интернет; подготовка к семинарам; оформление портфолио, участие в олимпиаде.








### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Содержание обучения	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов
<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы химических процессов, лежащих в основе металлургического производства.		
Тема 1.3. Обработка результатов анализа методом математической статистики	Практическая работа № 1 1. Ознакомление с условиями точных измерений при выполнении анализа, обработка результатов анализа путем решения расчетных задач методом математической статистики	2
Тема 1.4. Гравиметрический, титриметрический методы анализа	Лабораторная работа № 1,2 1. Определение массовой доли влаги в пробе кристаллогидрата хлорида бария. 2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии 3. Определение нормальной концентрации раствора гидроксида натрия методом кислотно-основного титрования	6
Тема 1.5. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, области применения	Лабораторная работа № 3,4 1. Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера 2. Определение pH растворов различной концентрации	2
Тема 1.4. Равновесные системы	Практическая работа № 2 1. Смещение химического равновесия 2. Изучение диаграммы состояния воды 3. Использование принципа Ле-Шателье для определения направления	2
Тема 1.5. Растворы	. Практическая работа № 3 1. Смещение химического равновесия 2. Изучение диаграммы состояния воды.	2
<b>Раздел 2</b> Теоретические основы физико-химических процессов, лежащих в основе металлургического производства		
Тема 2.1. Химическое равновесие и теория электролитической диссоциации.	Практическая работа № 4 Составление уравнений электролитической диссоциации	1
Тема 2.2.	Практическая работа № 4	1

Окислительно-восстановительные реакции	Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса	
Тема 2.3. Взаимодействия металлов (сырья), металлических порошков с газами и другими веществами	Лабораторная работа №5 Определение содержания хрома в стали	2
Тема 3.1 Эмиссионный спектральный анализ.	Практическая работа №5 Ознакомление с устройством, принципом действия и эксплуатации экспресс – анализатора.	2
Тема 3.2. Рентгеноструктурный анализ.	Практическая работа № 6 Ознакомление с устройством, принципом действия рентгеноскопа.	2
<b>ИТОГО</b>		<b>22</b>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Химические и физико-химические методы анализа» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	Титульный лист	На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	12.09.2018 г. Протокол № 1	
2	3.2 Информационное обеспечение обучения	В связи с обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» в текст раздела 3.2 Рабочей программы включены обновленные режимы доступа на информационные источники.	11.09.2019 г. Протокол № 1	
3	3.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> №К-55-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва: Дашков и К, 2018. - 200 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=279511">https://new.znanium.com/read?id=279511</a></li> <li>Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва: Инфра-М, 2018. – 394 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=320794">https://new.znanium.com/read?id=320794</a></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Никитина, Н. Г. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/433275">https://biblio-online.ru/bcode/433275</a></li> <li>Петровская, Н. А. Химические и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Н. А. Петровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&amp;view=true</a>. - Макрообъект.</li> </ol>	11.09.2019 г. Протокол № 1	
4	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции: Лаборатория Химических и физико-химических	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>методов анализа</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Мебель лабораторная;</p> <p>Ph-метр "Мультитест ИПЛ-101с комплектом для определения ph;</p> <p>Ph-метр эксперт-ph*;</p> <p>Весы демпферные АДФ-200;</p> <p>Весы кухонные;</p> <p>Вискозиметр В-36-246*;</p> <p>Вискозиметр ВЗ-246 Ш;</p> <p>Насос Комовского;</p> <p>Термометры ТЛ ртутные;</p> <p>Термометр ТС-7-м1;</p> <p>Столы титровальные с надставками;</p> <p>Шкафы вытяжные с мойкой</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018,</p> <p>Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>Электронные плакаты по дисциплинам: Общая химия договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p>		
5	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами "Юрайт" (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), "BOOK.RU" (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЛАНЬ (Контракт № К-58-20 от 13.08.2020 г. ООО «Издательство ЛАНЬ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p><b>Основная литература</b></p> <p>3. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва: Дашков и К, 2018. - 200 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94016">https://e.lanbook.com/book/94016</a></p> <p>4. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва: Инфра-М, 2018. – 394 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniyum.com/read?id=320794">https://new.znaniyum.com/read?id=320794</a></p> <p><b>Дополнительная литература</b></p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/433275">https://biblio-online.ru/bcode/433275</a></p> <p>4. Петровская, Н. А. Химические и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Н. А. Петровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=45.pdf&amp;show=dcatalogues/1/1123809/45.pdf&amp;view=true</a> . - Макрообъект.</p>		

