

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**ОП.08 ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

**22.02.05 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии металлургических дисциплин

Протокол от 15 мая 2023 года №5

Председатель методической комиссии  И.О. Гончарова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УМР

 Л.Л. Кузьмина

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

## 1.1 Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) **ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа** является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности **22.02.05 Обработка металлов давлением**.

Рабочая программа может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

## 1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

### уметь:

проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты;

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

### 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.

## 1.3 Использование часов вариативной части в программе подготовки специалистов среднего звена *(данный пункт заполняется образовательной организацией (учреждением) при разработке рабочей программы)*

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1					

**1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

всего – 112 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 112 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 76 часов;

самостоятельной работы обучающихся – 36 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.
ПК 1.2.	Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.
ПК 1.3.	Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.
ПК 1.4.	Организовывать работу коллектива исполнителей.
ПК 1.5.	Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.
ПК 1.6.	Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.
ПК 1.7.	Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.
ПК 1.8.	Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.
ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.
ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.
ПК 2.3.	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.
ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.
ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.
ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.
ПК 3.1.	Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.
ПК 3.2.	Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.
ПК 3.3.	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.
ПК 3.4.	Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.
ПК 3.5.	Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.
ПК 3.6.	Производить смену сортамента выпускаемой продукции.
ПК 3.7.	Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.
ПК 3.8.	Оформлять техническую документацию технологического процесса.
ПК 3.9.	Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.
ПК 4.1.	Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества

Код	Наименование результата обучения
	продукции.
ПК 4.2.	Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.
ПК 4.3.	Оценивать качество выпускаемой продукции.
ПК 4.4.	Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.
ПК 4.5.	Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.
ПК 5.1.	Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.
ПК 5.2.	Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.
ПК 5.3.	Создавать условия для безопасной работы.
ПК 5.4.	Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.
ПК 5.5.	Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Тематический план учебной дисциплины ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	<b>Тема 1.</b> Метрология. Теоретические основы аналитической химии.	32	20	8		12	
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	<b>Тема 2.</b> Качественный анализ.	42	30	18		12	
ПК 1.1.- 5.5 ОК. 1-9	<b>Тема 3.</b> Химические и физические методы анализа.	38	26	6		12	
Промежуточная аттестация: <b>дифференцированный зачет</b>							
<b>Всего часов:</b>		<b>108</b>	<b>80</b>			<b>28</b>	



### 3.2 Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.08 Химические и физико-химические методы анализа

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
Тема 1. Метрология. Теоретические основы аналитической химии.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Аналитическая химия и аналитический контроль. Сведения о развитии физико-химических методов анализа.	2
	2	Стандартизация и метрологическое обеспечение методов анализа. Обработка результатов измерений.	2
	3	Теория электролитической диссоциации. Химическое равновесие. Буферные растворы.	2
	4	Окислительно-восстановительные реакции.	2
	5	Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии.	2
	6	Комплексные соединения.	2
	<b>Практические работы</b>		
	1	Обработка результатов измерений.	2
	2	Составление уравнений в молекулярной и ионной форме.	2
	3	Составление окислительно-восстановительных реакций.	2
	<b>Контрольная работа</b>		2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Обработка результатов анализа.	2
	2	Реакция ионного обмена, которые идут до конца.	2
	3	Расчеты массы эквивалента кислот, оснований и солей.	4
	4	Составление формул комплексных соединений.	4
Тема 2. Качественный анализ.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	I и II группа катионов. Классификация катионов.	2
	2	Качественные реакции I и II аналитической группы.	2
	3	III и IV группы катионов. Общая характеристика, качественные реакции.	

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	4	V-VI группы катионов. Качественные реакции на катионы V-VI групп.	2
	5	Анионы I, II и III аналитической группы анионов.	2
	6	Качественный анализ	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Составление схемы разделения смеси катионов I-IV групп.	4
	<b>Лабораторные работы</b>		
	1	Качественные реакции катионов I группы.	2
	2	Качественные реакции катионов II группы.	2
	3	Качественные реакции катионов III аналитической группы.	2
	4	Качественные реакции катионов IV аналитической группы.	2
	5	Качественные реакции катионов V группы.	2
	6	Качественные реакции катионов VI группы.	2
	7	Качественные реакции на анионы I, II и III аналитической группы.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Реакции ионного обмена. Условия, при которых реакции идут до конца. Степень электролитической диссоциации.	4
	2	Водородный показатель pH-растворов. Буферные растворы. Гидролиз солей.	4
	3	Произведения растворимости. Влияние одноименных ионов на растворимость. Солевой эффект.	4
<b>Тема 3.</b> Химические и физические методы анализа.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Гравиметрический анализ. Предмет и суть метода. Использование этого метода в народном хозяйстве.	2
	2	Правила взвешивания на аналитических весах. Теория осаждения.	2
	3	Титриметрический анализ. Виды концентраций. Рабочие растворы.	2
	4	Прямое и обратное титрование. Методы определения точки эквивалентности.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	5	Фотометрический метод анализа. Сущность метода.	2
	6	Фотометрический метод в количественном анализе.	2
	7	Электрохимические методы анализа. Потенциометрический метод анализа.	2
	8	Кулонометрический анализ. Кондуктометрический анализ.	2
	9	Физические методы анализа. Рентгеновский метод анализа.	2
	10	Электрохимические методы анализа.	2
	<b>Практические работы</b>		
	1	Расчеты в гравиметрическом анализе	2
	2	Расчеты в титриметрическом анализе	2
	3	Определение pH растворов	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Идентификация неизвестного вещества.	2
	2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Основа для изучения химико-аналитических свойств ионов.	2
	3	Виды концентраций и способы их расчета.	2
	4	Закон Бугера-Бера. Отклонения от основного закона светопоглощения.	2
	5	Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование	2
	6	Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование, применение.	2
Промежуточная аттестация: <b>дифференцированный зачет</b>			
<b>Всего часов:</b>			<b>102</b>

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Технологических процессов обработки металлов давлением». Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета теоретического обучения.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологических процессов обработки металлов давлением»:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия и презентации;
- комплект тестовых заданий.

Технические средства обучения:

- средства мультимедиа;
- обучающие видеофильмы.

### **4.2 Общие требования к организации образовательной деятельности**

Освоение обучающимися учебной дисциплины должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях соответствующих профилю учебной дисциплины.

Преподавание учебной дисциплины должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких дисциплин как «Инженерная графика», «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теплотехника», «Основы металлургического производства», «Химические и физико-химические методы анализа», «Правовое обеспечение профессиональной деятельности», «Основы экономики организации», «Менеджмент», «Безопасность

жизнедеятельности», должно предшествовать освоению профессиональных модулей или изучается параллельно.

**Теоретические занятия** должны проводиться в учебном кабинете теоретического обучения согласно Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Луганской Народной Республики СПО по специальности.

Текущий и промежуточный контроль обучения складывается из следующих компонентов:

**текущий контроль:** опрос обучающихся на занятиях, оформление отчетов по практическим работам, решение производственных задач обучающимися в процессе проведения теоретических занятий и т.д.

**промежуточный контроль:** дифференцированный зачет

### 4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

### 4.4 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Борисов О.М. Химические и физико-химические методы анализа.—М.: Металлургия, 1991.—269с.

Дополнительные источники:

1.Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. — М.: Дрофа, 2005. — 366.

2.Васильев В.П. Аналитическая химия. В Кн. 2: Физико-химические методы анализа. — М.: Дрофа, 2005. — 383.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<b>Знать:</b> 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.	Описывать механизм химических реакций, количественного и качественного анализа; обосновывать выбор методики, анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию.	Тестирование; устный и письменный опрос; анализ выполнения домашнего задания.
<b>Уметь:</b> Проводить физико-химический анализ металлов и оценивать его результаты; использовать химические, физико-химические методы анализа сырья и продуктов металлургии.	Готовить растворы заданной концентрации; проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; контролировать и оценивать протекание химических процессов; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; производить анализы и оценивать достоверность результатов.	Анализ выполнения практических, лабораторных работ; анализ выполнения самостоятельных работ.