

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГАПОУ СО «Краснотурьинский индустриальный колледж»
(ГАПОУ СО «КИК»)

Рабочая программа учебной дисциплины

ОПД. 09 Электролизное производство

для специальности

22.02.02 Metallургия цветных металлов

(базовая подготовка)

Краснотурьинск

2022

Рабочая программа одобрена и рассмотрена
предметной (цикловой) комиссией
автомеханических дисциплин

Председатель комиссии Герман Н.И.

Протокол № 2 от 03 сентября 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
разработана на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования 22.02.02
Металлургия цветных металлов

Министерства образования и науки РФ,
год утверждения 21.04.2014

№ 356

Заместитель директора
по учебной работе

Сергеева Э.В.

Разработчик: Забелина А.А., преподаватель
специальных дисциплин ГАПОУ СО
«КИК»

Эксперт от работодателя: Малькова И.В.,
менеджер ГП ПО ДГП РУСАЛ Краснотурьинск

Методист _____ Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электролизное производство»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электролизное производство» является обязательной частью обязательного профессионального блока ПООП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности Металлургия цветных металлов

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1,2,3,4,5,7,9,10 .

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ¹ ПК, ОК | Умения | Знания |
|----------------------------|---|---|
| ОК 1-9 ПК 1- 3 | <ul style="list-style-type: none">- приобретение навыков проведения технологических расчетов;- организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач;- трудолюбия, усидчивости.-быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none">-устройство и принцип работы электролизеров с самоспекающимся анодом и боковым токоподводом, с самоспекающимся анодом и верхним токоподводом и с обожженными анодами;- технологию электролитического получения алюминия, ; |

1.3. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена:

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 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов.

ПК 1.5 Выполнять необходимые типовые расчёты

ПК 3.1. Определять качество сырья

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|---|----------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 70 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 48 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 20 |
| лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i> | |
| практические занятия <i>(если предусмотрено)</i> | 28 |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i> | |
| <i>Самостоятельная работа</i> ² | 22 |
| Промежуточная аттестация | Диф.зачет |

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций и личностных результатов ³ , формированию которых способствует элемент программы | Код ПК, ОК | Код Н/У/З |
|--|---|--|--|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | | |
| Раздел 1. Электролитическое получение алюминия | | | | | |
| Тема 1. Фтористые соли, их свойства и получение. Угольные электроды, их свойства и получение | Фтористые соли, их свойства и получение. Угольные электроды, их свойства и получение | 4 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Технологическая схема производства криолита кислотным способом | 2 | | | |

³ В соответствии с Приложением 3 ПООП-П.

| | | | | | |
|--|--|---|----------------------|---|--|
| | <p>Самостоятельная работа 2.</p> <p>Общая технологическая схема производства угольных электродов</p> | 2 | | | |
| <p>Тема 2</p> <p>Теоретические основы электролиза криолито-глиноземных расплавов</p> | <p>1. Характеристика криолита как растворителя при электролизе глинозема. Состав электролита. Криолитовое отношение.. Свойства криолитоглиноземного расплава.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | <p>OK 01</p> <p>OK 09</p> | <p>Н 1.1.02</p> <p>У 1.1.02</p> <p>З 1.1.02</p> <p>Уо.01.02</p> <p>Зо.01.02</p> <p>Уо.09.01</p> <p>Зо.09.01</p> |
| | <p>2. Процессы, протекающие у электродов. Восстановление ионов алюминия на катоде, разряд ионов натрия, растворимость алюминия в электролите. Механизм потерь алюминия при электролизе.</p> <p>Разряд кислородосодержащих ионов на аноде. Окисление анода. Анодный эффект, критическая плотность тока. Причины возникновения анодного эффекта.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | <p>ПК 1.5</p> <p>OK 01</p> <p>OK 04</p> <p>OK 06</p> <p>OK 09</p> | <p>Н1.1.01</p> <p>У 1.1.01</p> <p>З 1.1.01</p> <p>Уо.01.01</p> <p>Зо.01.01</p> <p>Уо.04.01</p> <p>Зо.04.01</p> <p>Уо.09.01</p> <p>Зо.09.01</p> |

| | | | | | |
|--|--|----------|-----------------------------|---|--|
| <p>Тема 3.</p> <p>Влияние факторов на выход по току и энергии при электролизе криолито-глиноземных расплавов</p> | <p>Понятие о выходе по току и выходе по энергии.</p> <p>Определение выхода по току и выхода по энергии.</p> <p>Плотность тока анодная, катодная и средняя.</p> <p>Межполюсное расстояние.</p> <p>Влияние на выход по току и выход по энергии температуры электролита, плотности тока, межполюсного расстояния, состава электролита, примесей, количества алюминия в электролизере и формы его рабочего пространства.</p> <p>Электромагнитные поля в электролизере и их влияние на показатели его работы.</p> | <p>2</p> | <p>ЛР 6,7,8,13,14,16,19</p> | <p>ПК 1.5</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p> <p>ОК 09</p> | <p>Н1.1.01</p> <p>У 1.1.01</p> <p>З 1.1.01</p> <p>Уо.01.01</p> <p>Зо.01.01</p> <p>Уо.04.01</p> <p>Зо.04.01</p> <p>Уо.09.01</p> <p>Зо.09.01</p> |
| | <p>Самостоятельная работа 3.</p> <p>Подготовиться к техническому диктанту по темам 2 и 3</p> | <p>2</p> | <p>ЛР 6,7,8,13,14,16,19</p> | <p>ОК 01</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p> <p>ОК 09</p> | <p>Н1.1.01</p> <p>У 1.1.01</p> <p>З 1.1.01</p> <p>Уо.01.01</p> <p>Зо.01.01</p> <p>Уо.04.01</p> <p>Зо.04.01</p> <p>Уо.09.01</p> <p>Зо.09.01</p> |

| | | | | | |
|---|---|----------|-----------------------------|---|---|
| <p>Тема 4. Конструкция алюминиевых электролизеров</p> | | <p>6</p> | | | |
| | <p>Общая характеристика алюминиевых электролизеров, их классификация. Катодное устройство электролизера. Кожух электролизера с днищем и без него, конструкция кожуха. Фундамент электролизера, цоколь, футеровка шахты. Устройство сборно-блочной подины электролизера, подовых секций, набивной подины.</p> | <p>2</p> | <p>ЛР 6,7,8,13,14,16,19</p> | <p>ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09</p> | <p>Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|----------------------|--|---|
| | <p>Анодное устройство электролизера. Анодное устройство с предварительно обожженными анодами – многоанодные и блочного типа. Непрерывные самообжигающиеся аноды с боковым и верхним подводом тока к аноду. Конструкция штырей для подвода тока к аноду. Анодная рама. Механизм подъема анода. Сравнительная характеристика различных конструкций анодных устройств.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 06 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | <p>Ошиновка электролизера. Устройство катодной и анодной ошиновки. Контактные узлы в ошиновке. Электроизоляция электролизера. Конструкция газоулавливания. Шторное укрытие. Механизм подъема штор. Колокольная система газоулавливания. Устройство и назначение «горелок». Укрытие и отсос газов из электролизеров с предварительно обожженными анодами. Сравнительная оценка различных конструкций газоулавливания.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 08 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |

| | | | | | |
|--|--|---|----------------------|--|---|
| | Усовершенствование конструкции алюминиевых электролизеров. | | | | |
| Тема 5 Монтаж и демонтаж алюминиевых электролизеров | <p>Самостоятельная работа 4.</p> <p>Основные операции по монтажу катодного устройства электролизеров: изготовление фундамента, изготовление и установка анкерных лап, кладка цоколя, сборка и установка катодного кожуха, кладка футеровки внутри кожуха, изготовление угольной подушки и установка подовых секций, кладка бровки, установка боковых блоков и набивка швов подины.</p> <p>Монтаж металлоконструкций и ошиновки электролизера.</p> <p>Монтаж анодного устройства. Подготовка к формовке анода. Формовка анода с верхним подводом тока. Установка штырей. Монтаж предварительно обожженных анодов.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| Тема 6. | Самостоятельная работа 5. | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 | Н1.1.01 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|--|--|---|
| <p>Обжиг, пуск и послепусковой период работы алюминиевых электролизеров</p> | <p>Виды обжига – на «орешке» и жидком металле. Подготовка к обжигу. Особенности обжига электролизеров после капитального ремонта и вновь смонтированных электролизеров. Обжиг электролизеров с предварительно обожженными и непрерывными самообжигающимися анодами. Режим обжига. Подготовка к пуску. Пуск на жидком электролите.</p> <p>Послепусковой период</p> | | | <p>OK 01 OK 04 OK 07 OK 09</p> | <p>У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01</p> |
| <p>Тема 7. Обслуживание алюминиевых электролизеров</p> | | <p>12</p> | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|----------------------|--|---|
| | <p>Параметры, характеризующие нормальную работу электролизера.</p> <p>Обработка электролизеров и загрузка в них глинозема. Методы обработки электролизеров. Гашение и предупреждение анодных эффектов. Устройство и работа механизмов для обработки электролизеров и загрузки в них глинозема. Автоматизированное непрерывное питание электролизеров глиноземом.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | <p>Поддержание нормального уровня электролита и корректирование его состава. Причины изменения состава электролита. Ввод криолита и корректирующих добавок в электролит. Расчет корректирующих добавок.</p> <p>Извлечение алюминия из электролизеров. Подготовка электролизера к выливке. Конструкция вакуум-ковша для выливки алюминия. Порядок проведения выливки.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |

| | | | | | |
|--|--|---|----------------------|--|---|
| | <p>Обслуживание анодов. Основные операции по обслуживанию непрерывных самообжигающихся анодов с боковым токоподводом: загрузка анодной массы, наращивание алюминиевого кожуха, переключение анодных спусков, извлечение нижнего ряда штырей, подъем анодной рамы, забивка нового ряда штырей.</p> <p>Основные операции по обслуживанию самообжигающихся анодов с верхним токоподводом загрузка анодной массы, перестановка штырей, подъем анодной рамы, подъем анодного кожуха.</p> <p>Обслуживание предварительно обожженных анодов. Монтаж и демонтаж анодов. Замена анодов в электролизе. Перетяжка анодной рамы.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | <p>Лабораторная работа 1. Определение криолитового отношения</p> | 6 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 |

| | | | | | |
|---|--|---|----------------------|--|---|
| | | | | | Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| Тема 8 Нарушение технологического режима | Самостоятельная работа 6. Заполнение таблицы Горячий ход электролизера, работа электролизера «в бок» карбидообразование, трудноустраняемый анодный эффект, холодный ход электролизера, прорыв расплава из шахты электролизера, нарушения, связанные с работой анода. Причины нарушений нормальной работы электролизеров, пути их предупреждения и устранения. | 4 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| Тема 9. Литейное отделение электролизного цеха | Самостоятельная работа 7 Назначение литейного отделения. Номенклатура товарной продукции литейных отделений. Способы рафинирования алюминия-сырца. Шихтовка | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 |

| | | | | | |
|--|---|---|----------------------|---|---|
| | <p>металла. Разливка мелкоформатной чушки на конвейерных машинах. Литье слитков различной формы на литейных машинах полунепрерывного и непрерывного действия. Производство катанки и рулонной заготовки. Получение силумина и других сплавов на основе алюминия. Оборудование литейных отделений, его работа и обслуживание.</p> | | | | <p>Уо.04.01 Зо.04.01</p> <p>Уо.09.01 Зо.09.01</p> |
| <p>Тема 10</p> <p>Электролитическое рафинирование алюминия</p> | <p>Самостоятельная работа 8.</p> <p>Технические требования к алюминию высокой чистоты. Сущность трехслойного способа рафинирования. Конструкция электролизера для рафинирования алюминия. Обслуживание электролизеров: приготовление и загрузка электролита, заливка исходного металла, корректировка состава электролита и анодного сплава, обслуживание катодов, удаление шлама и анодных осадков. Технологический режим процесса электролиза.</p> | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | <p>ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09</p> | <p>Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01</p> <p>Уо.01.01 Зо.01.01</p> <p>Уо.04.01 Зо.04.01</p> <p>Уо.09.01 Зо.09.01</p> |

| | | | | | |
|---|---|----|----------------------|--|---|
| Тема 11. Основы расчета алюминиевого электролизера | Практическое занятие №1. Расчет алюминиевого электролизера с боковым токоподводом. | 12 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | Практическое занятие №2. Расчет алюминиевого электролизера с обожженными анодами. | 10 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| Раздел 2. Электролитическое производство алюминиевых сплавов и кремния | | 6 | | | |
| | Самостоятельная работа 9. Технологическая схема получения алюминиево-кремниевых сплавов методом прямого восстановления в электропечах большой мощности. | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|------------------|----------------------|--|---|
| | | | | | Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | Самостоятельная работа 10. Подготовка к итоговому занятию по дисциплине | 2 | ЛР 6,7,8,13,14,16,19 | ПК 1.5 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09 | Н1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 Уо.01.01 Зо.01.01 Уо.04.01 Зо.04.01 Уо.09.01 Зо.09.01 |
| | Итоговое занятие по дисциплине | 2 | | | |
| Промежуточная аттестация | | <i>Диф.зачет</i> | | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации обучения по учебной дисциплине «Электролизное производство» необходимо наличие кабинета «Металлургия цветных металлов» и лаборатории «Металлургия легких металлов»

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий ;
- комплект литературы;
- комплект плакатов по темам;

Технические средства обучения:

- мультимедийная техника

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Троицкий И.А., Железнов В.А. Металлургия алюминия.- М.:Металлургия, 1977

Дополнительные источники:

1. Самарянова Л.Б., Лайнер А.И. Технологические расчеты в производстве глинозема.-М.: Металлургия, 1981
2. Троицкий И.А. Производство глинозема из бокситов. Технологические расчеты.- М.: Металлургия, 1972
3. Беляев А.И. Металлургия легких металлов.- М.: Металлургия, 1970
4. Методическое пособие для выполнения практических работ по дисциплине «Металлургия алюминия» для специальности №1102 Металлургия цветных металлов
5. Методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Металлургия алюминия» для специальности № 1102 Металлургия цветных металлов
6. Конспект лекций по дисциплине «Металлургия алюминия (Электролитическое получение алюминия-сырца)» для специальности №1102 Металлургия цветных металлов

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

- <http://elar.urfu.ru/handle/10995/34749>
- <https://booksee.org/book/579123>
- УЭМК А.А Забелина
- Kik-it/ucoz.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|---|
| <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки; грамотное поведение в профессиональной деятельности - готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности ; - умение использовать достижения современной науки и металлургических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; | <p>-высокий уровень - «5»: 80 - 100 % от общего числа ответов; -повышенный уровень - «4»: 70 - 75 %; -- базовый уровень - «3»: 50 - 65 %; -пониженный уровень - «2»: 30 - 49%;</p> <p>низкий уровень - «1»: менее 30%.</p> | <p>_пятибалльная система оценки знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> -контрольная работа -тестирование по темам дисциплины -устный опрос -доклад по реферату, сообщению с использованием ИТК -технический диктант -письменный фронтальный контроль (тестирование открытого и закрытого типов) -практический фронтальный контроль -самоконтроль -защита практических работ |
| <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно- | <p>-высокий уровень - «5»: 80 - 100 % от общего числа ответов; -повышенный уровень - «4»: 70 - 75 %; -- базовый уровень - «3»: 50 - 65 %; -пониженный уровень - «2»: 30 - 49%;</p> <p>низкий уровень - «1»: менее 30%.</p> | <p>_пятибалльная система оценки знаний</p> <ul style="list-style-type: none"> -контрольная работа -тестирование по темам дисциплины -устный опрос -доклад по реферату, сообщению с использованием ИТК -технический диктант -защита практических работ |

| | | |
|--|--|--|
| <p>следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон металлургических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</p> <p>– использование различных источников для получения технической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;</p> | | |
| <p>Предметные:</p> <p>– сформированность представлений о месте металлургии в современной научной картине мира; понимание роли металлургии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических профессиональных задач;</p> <p>– владение основополагающими металлургическими понятиями, технологическими процессами; уверенное пользование</p> | <p>-высокий уровень - «5»: 80 - 100 % от общего числа ответов; -повышенный уровень - «4»: 70 - 75 %; -- базовый уровень - «3»: 50 - 65 %; -пониженный уровень - «2»: 30 - 49%;</p> <p>низкий уровень - «1»: менее 30%.</p> | <p>-пятибалльная система оценки знаний</p> <p>-контрольная работа</p> <p>-тестирование по темам дисциплины</p> <p>-устный опрос</p> <p>-доклад по реферату, сообщению с использованием ИТК</p> <p>-технический диктант</p> <p>-письменный фронтальный контроль (тестирование открытого и закрытого типов)</p> <p>- устный индивидуальный контроль</p> <p>-практический фронтальный контроль</p> <p>-самоконтроль</p> |

| | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------|
| <p>технологической терминологией и символикой;</p> <p>– владение основными методами научного познания, используемыми в металлургии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты конкретных производственных процессов; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;</p> <p>– сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты конкретных технологических процессов;</p> <p>– владение правилами пользования технической документации;</p> <p>– сформированность собственной позиции по отношению к информации, получаемой из разных источников</p> | | -защита практических работ |
| Результаты (освоенные) | Основные показатели оценки | Формы и методы |

| профессиональные компетенции) | результата | контроля и оценки |
|---------------------------------------|---|--------------------------|
| Выполнять необходимые типовые расчеты | - выполнение необходимых типовых расчетов конкретных металлургических процессов. Составление материального баланса | Практические работы |

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|--|
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | - демонстрация интереса к будущей профессии, понимание сущности, иерархической и функциональной значимости профессии в технологической цепочке производства металлов | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области контроля промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов; - оценка эффективности и качества выполнения; | |
| Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях | - решение проблем, оценка риска и принятие решений в нестандартных ситуациях в области контроля промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов | |
| Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | - осуществление поиска, анализа и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. | - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные | |
| | | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p> | <p>- умение обоснованно осуществлять выбор технологии, оборудования, аппаратуры для осуществления технологического процесса; - способность подбирать, оценивать и выбирать оптимальные пути решения ситуационных задач</p> | |
|---|--|--|

*Для сведения

Цифровой конструктор применяется при формировании образовательной программы (Раздел 4 ПООП-П). Прописывается в программном обеспечении после составления всех рабочих программ.

Основа ПК=Н+У+З

| Профессиональные компетенции (ПК) | Навыки (Н)/практический опыт (ПО) | Умения (У) | Знания (З) |
|--|--|-------------------|-------------------|
| ПК 1.1 | Н 1.1.01/ ПО 1.1.01 | У 1.1.01 | З 1.1.01 |
| | Н 1.1.02/ ПО 1.1.02 | У 1.1.02 | З 1.1.02 |
| | Н 1.1.X/ ПО 1.1.X | У 1.1.X | З 1.1.X |
| ПК 1.2 | Н 1.2.01/ ПО 1.2.01 | У 1.2.01 | З 1.2.01 |
| | Н 1.2.02/ ПО 1.2.01 | У 1.2.02 | З 1.2.02 |
| | Н 1.2.X/ ПО 1.2.X | У 1.2.X | З 1.2.X |
| ПК 2.1 | Н 2.1.01/ ПО 2.1.01 | У 2.1.01 | З 2.1.01 |
| | Н 2.1.02/ ПО 2.1.01 | У 2.1.02 | З 2.1.02 |
| | Н 2.1.X/ ПО 2.1.X | У 2.1.X | З 2.1.X |
| ПК X.X | Н X.X.01/ ПО X.X.01 | У X.X.01 | З X.X.01 |
| | Н X.X.02/ ПО X.X.02 | У X.X.02 | З X.X.02 |
| | Н X.X.X/ ПО X.X.X | У X.X.X | З X.X.X |

Основа ОК= умения общие (Уо)+знания общие (Зо)

| Общие компетенции (ОК) | Умения общие (Уо) | Знания общие (Зо) |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ОК 01 | Уо.01.01 | Зо.01.01 |
| | Уо.01.02 | Зо.01.02 |
| ОК 02 | Уо.02.01 | Зо.02.01 |
| | Уо.02.02 | Зо.02.02 |
| ОК 03 | Уо.03.01 | Зо.03.01 |
| | Уо.03.02 | Зо.03.02 |
| ОК 04 | Уо.04.01 | Зо.04.01 |
| | Уо.04.02 | Зо.04.02 |
| ОК 05 | Уо.05.01 | Зо.05.01 |
| | Уо.05.02 | Зо.05.02 |
| ОК 06 | Уо.06.01 | Зо.06.01 |
| | Уо.06.02 | Зо.06.02 |
| ОК 07 | Уо.07.01 | Зо.07.01 |
| | Уо.07.02 | Зо.07.02 |
| ОК 08 | Уо.08.01 | Зо.08.01 |

| | | |
|-------|----------|----------|
| | Yo.08.02 | 3o.08.02 |
| OK 09 | Yo.09.01 | 3o.09.01 |
| | Yo.09.02 | 3o.09.02 |