,Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области

Братский индустриально-металлургический техникум

Утверждаю

Директор ГАПОУ БрИМТ

Колонтай А.М.

2018

**Методические рекомендации по выполнению**

**внеаудиторных самостоятельных работ**

**для студентов**

**по междисциплинарному курсу МДК 1**

«**Технология производства цветных металлов (алюминия)**»

профессионального модуля ПМ 5

«Электролизник расплавленных солей»

программы подготовки специалистов среднего звена

**специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов»**

**г. Братск 2018 г**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка………………………………………………………...3
2. Тематический план ……………………………………………………………7
3. Инструкция по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы….13

3.1 Подготовка сообщения……………...………………..…………………….13

3.2 Подготовка к практическим работам………………………………………15

4. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы………………………18

5. Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы студентов…………………………………………………………………………..18

# Пояснительная записка

Настоящие рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ студентами образовательного учреждения среднего профессионального образования ГАПОУ ИО БрИМТ предназначены для подготовки специалистов среднего звена согласно:

- Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов», рабочей программы ПМ 5 «Электролизник расплавленных солей».

**Целью выполнения внеаудиторных самостоятельных работ:** является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

**Задачи при выполнении внеаудиторных самостоятельных работ:**

* систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
* углубление и расширение теоретических знаний;
* формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
* развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
* формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
* развитие исследовательских умений;
* использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических занятиях, для эффективной подготовки к итоговой аттестации.

Результатом освоения программы междисциплинарного курса МДК 1 «Технология производства цветных металлов (алюминия)» профессионального модуля ПМ 5 «Электролизник расплавленных солей» является овладение студентами общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1 | Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке, оценивать его качество. |
| ПК 2 | Участвовать в ведении процесса электролиза и электролитического рафинирования алюминия, магния, титана и редких металлов. |
| ПК 3 | Выбирать электролит из электролизёров, грузить электролит и шлам на транспортные средства. |
| ПК 4 | Управлять транспортными средствами и механизмами. |
| ПК 5 | Заливать расплавленные соли в электролизёры. |
| ПК 6 | Присыпать поверхности металлов флюсом. |
| ПК 7 | Вести подготовку солей для электролитического рафинирования. |
| ПК 8 | Очищать разливочные ковши и вакуум-ковши. |
| ПК 9 | Вести технологические операции по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП). |
| ПК 10 | Контролировать и регулировать технологический процесс вручную и с применением автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). |
| ПК 11 | Выполнять подготовку, текущее обслуживание и ремонт основного, вспомогательного оборудования и коммуникаций. |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем. |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 7 | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

**Уметь:**

У1 проводить разгрузку исходного сырья, его транспортировку, загрузку технологического оборудования, механические процессы переработки сырья;

У2 обслуживать основное, вспомогательное оборудование, коммуникации при нормальной работе и в аварийных ситуациях;

У3. оценивать качество исходного сырья различного типа по результатам анализов;

У4. отбирать пробы на анализ;

У5. анализировать показания КИП, результаты анализов;

У6. контролировать и регулировать параметры технологического режима процессов по показаниям КИП и результатам анализов;

У7. регулировать технологический процесс в автоматическом и ручном режиме по месту и с пульта управления.

**Знать:**

З1. технологическую схему производства;

З2. технологические процессы производства;

З3. правила обслуживания эксплуатируемого оборудования и выполнения погрузочно-разгрузочных работ;

З4. условную сигнализацию;

З5. требования, предъявляемые к качеству исходного сырья;

З6. нормы расхода сырья, материалов;

З7. назначение, устройство, принцип работы, признаки неисправностей в работе технологического оборудования;

З8. правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием;

З9. назначение, устройство, принцип действия КИП;

З10. назначение, устройство, принцип действия средств автоматики;

З11. правила пользования КИП и их показаниями;

З12. методы контроля и регулирования технологических процессов;

З13. схему контроля, автоматики и блокировки процесса;

З14. способы предупреждения и устранения брака.

**2. Тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование тем** | **Кол-во часов** | **Задание** | **Форма контроля** | **Проверяемые результаты (ПК, ОК, У, З)** |
| **Метод выполнения** |
|  | **Раздел 1**  Использование процесса электролиза расплавленных солей | 15ч |  |  |  |
| 1.1  1.2  2.1  2.2  3.1  3.2 | Основы электрометаллургических процессов в цветной металлургии  Подготовительные операции и требования к сырью для электрометаллургического производства  **Раздел 2.**  Назначение и конструкция оборудования цеха электролиза  Технологическое оборудование  Механическое транспортное оборудование  **Раздел 3**  Обслуживание оборудования цеха электролиза  Обслуживание технологического оборудования  Обслуживание механического и транспортного оборудования  ИТОГО: 53ч | 2ч  6ч  2ч  5ч  19ч  2ч  10ч  2ч  5ч  19ч  2ч  10ч  2ч  5ч | **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:**  Общие свойства металлов и их промышленная классификация; Свойства алюминия и области его применения; Практическое использование процесса электролиза; Явление поляризации; Напряжение разложения и перенапряжение; Механизм переноса электричества ионами; Требования, предъявляемые к электролиту;  Поведение примесей и влияние их на процесс электролиза. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. | П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14 |
| Изучить предложенные методические рекомендации. Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 2.Подготовиться к выполнению практических работ:** ПР №1 «Определение возможности выделения металлов из растворов и расплавов»; ПР №2 «Расчёт величин, характеризующих процесс электролиза»; ПР №3 «Выбор оптимального состава электролита для производства алюминия»; ПР Составление электродных процессов при электролизе криолитноглинозёмного состава. | Оценка результата выполнения практической работы  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Оценка результата выполнения практической работы  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Оценка результата выполнения практической работы  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Оценка результата выполнения практической работы  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Оценка результата выполнения практической работы  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Оценка результата выполнения практической работы | П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14  П 1- П 11  ОК 1-ОК7  У 1-У7  З1-З14 |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 1.** **Подготовить сообщения по темам:** Дробление, измельчение и обогащение алюминиевых руд; Соединения алюминия: оксиды и гидрооксиды алюминия; Свойства и типы глинозёма; Комплексная переработка алюминиевых руд.  Изучить предложенные методические рекомендации. Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 2.Подготовиться к выполнению практических работ:** Составление технологической схемы производства глинозёма по  способу Байера; Составление технологической схемы производства глинозёма по способу спекания; Расчет расхода углерода на получение алюминия; Расчет теоретического расхода глинозёма на получение алюминия.  Проработать лекционный материал, методические рекомендации рекомендуемую и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:** Транспортно-технологическая схема электролизного производства. Современное состояние механизации электролизного производства.Типы углеродной футеровки катодного кожуха. Отключение электролизера на капитальный ремонт. Отключение электролизера в аварийном порядке. Отключение электролизера на консервацию. Кладка футеровки внутри катодного кожуха. Кладка угольной подушки под подовые блоки и установка подовых секций. Набойка швов подины.  Кладка бровки, установка боковых блоков и бортовой теплоизоляции.  Изучить предложенные методические рекомендации. Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 2.Подготовиться к выполнению практических работ:** Выбор конструкций электролизеров и его электрических параметров. Расчёт числа электролизеров и производительности серии. Расчёт габаритов самообжигающегося и обожжённого анодов. Расчет внутренних размеров шахты ванны и катодного кожуха. Сравнение технических характеристик электролизеров для получения алюминия.  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в работе контрольные вопросы.  **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:** Роль грузоподъёмных кранов в электролизном производстве. Транспортирующие машины с тяговым органом и транспортирующие машины без тягового органа.  Электрооборудование компрессоров, вентиляторов, насосов. Электрооборудование наземных тележек.  Изучить предложенные методические рекомендации. Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 2.Подготовиться к выполнению практических работ:** Расчёт пневмотранспорта глинозёма. Расчёт параметров гидротранспорта. Расчёт параметров пневмотранспорта. Расчёт мощности двигателя машины для пробивки корки электролита.  Проработать лекционный материал, методические рекомендации, и ответить на поставленные в работе контрольные вопросы.  **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:** Механизм формирования самообжигающегося анода. Корректировка состава электролита в период после пуска и в режиме текущей эксплуатации.  Обработка и питание электролизеров глинозёмом. Разгрузка глинозёма в складах и транспортирование его в электролизные серии.  Автоматическая подача глинозёма в электролизеры. Магнитное поле в электролизере. Распределение тока в сплаве.  Изучить предложенные методические рекомендации. Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 2.Подготовиться к выполнению практических работ:** Составление сравнительной характеристики различных способов обжига электролизеров. Определение оптимального режима пуска электролизеров. Определение параметров работы электролизеров в послепусковой период. Определение показателей нормальной работы электролизеров. Составление карт пошагового выполнения технологических операций по обслуживанию электролизеров для производства алюминия. Определение причин, признаков и способов ликвидации основных технологических нарушений в работе электролизеров. Определение физико-химических процессов в основных зонах самообжигающегося анода.  Изучить предложенные методические рекомендации, лекционный материал, ответить на поставленные в работе контрольные вопросы.  **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:** Система газопроводов для выделяющихся в процессе электролиза газов и газопоглотительные установки. Возможность быстрого отклонения и подключения ванн, надёжность электрических контактов в узлах токоведущей системы. Операции с использованием сжатого воздуха в электролизных сериях.  Изучить предложенные методические рекомендации. Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 2.Подготовиться к выполнению практических работ:** Составление схемы эксплуатации и ремонта вакуум-ковшей. Составление схемы эксплуатации и ремонта обрабатывающей техники. Составление схемы эксплуатации и ремонта подъёмно-транспортного оборудования электролизного производства.  Изучить предложенные методические рекомендации, лекционный материал, ответить на поставленные в работе контрольные вопросы. |

**3. Инструкции по выполнению внеаудиторной самостоятельной**

**работы студентом**

Внеаудиторная самостоятельная работа — одна из важнейших форм работы студентов. Она призвана привить навыки к поиску источников, анализу новой информации, к умению делать выводы, а также к умению выступать перед аудиторией с творческими работами, подготовленными в ходе выполнения самостоятельной работы. Организация внеаудиторной самостоятельной работы имеет теоретическую и практическую ценность, так как с одной стороны расширяет круг знаний, а с другой стороны учит самостоятельно работать с документами и другой литературой в поисках ответов на интересующие их вопросы.

**3.1 Подготовка сообщения**

Нормы времени выполнения – до 3 часов.

Доклад - это вид самостоятельной работы студентов, заключающийся в разработке студентами темы на основе изучения литературы и развернутом публичном сообщении по данной проблеме. Отличительными признаками доклада являются:

• передача в устной форме информации;

• публичный характер выступления;

• стилевая однородность доклада;

• четкие формулировки и сотрудничество докладчика и аудитории;

• умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и сделать выводы.

Тема сообщений

1. Общие свойства металлов и их промышленная классификация;

2. Свойства алюминия и области его применения;

3. Практическое использование процесса электролиза;

4. Явление поляризации;

5. Напряжение разложения и перенапряжение;

6. Механизм переноса электричества ионами;

7. Требования, предъявляемые к электролиту;

8. Поведение примесей и влияние их на процесс электролиза;

9. Дробление, измельчение и обогащение алюминиевых руд;

10. Соединения алюминия: оксиды и гидрооксиды алюминия;

11. Свойства и типы глинозёма;

12.Комплексная переработка алюминиевых руд;

13. Транспортно-технологическая схема электролизного производства.

14. Современное состояние механизации электролизного производства;

15. Типы углеродной футеровки катодного кожуха;

16. Отключение электролизера на капитальный ремонт;

17. Отключение электролизера в аварийном порядке;

18. Отключение электролизера на консервацию;

19. Кладка футеровки внутри катодного кожуха;

20. Кладка угольной подушки под подовые блоки и установка подовых секций. Набойка швов подины;

21. Кладка бровки, установка боковых блоков и бортовой теплоизоляции;

22. Роль грузоподъёмных кранов в электролизном производстве.

23. Транспортирующие машины с тяговым органом и транспортирующие машины без тягового органа.

24.Электрооборудование компрессоров, вентиляторов, насосов. 25.Электрооборудование наземных тележек;

26.Механизм формирования самообжигающегося анода;

27. Корректировка состава электролита в период после пуска и в режиме текущей эксплуатации;

28. Обработка и питание электролизеров глинозёмом;

29. Разгрузка глинозёма в складах и транспортирование его в электролизные серии;

30.Автоматическая подача глинозёма в электролизеры;

31.Магнитное поле в электролизере;

32.Распределение тока в сплаве;

33. Система газопроводов для выделяющихся в процессе электролиза газов и газопоглотительные установки;

34. Возможность быстрого отклонения и подключения ванн, надёжность электрических контактов в узлах токоведущей системы;

35.Операции с использованием сжатого воздуха в электролизных сериях.

**3.2 Подготовка к практическим работам**

Нормы времени выполнения - 1-2 часа.

Студент должен приходить на занятия подготовленным.

Приступая к выполнению практической работы, студент должен внимательно прочитать цель занятия, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Выполнение практических работ направлено на достижение следующих целей:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- ознакомиться с методическими указаниями;

- четко представить себе ход занятий, продумать порядок действий в ходе выполнения работы, вспомнить теоретические основы лекционного курса, в которых раскрывается тема занятий;

- прочитать рекомендованную литературу и ответить на поставленные в задании вопросы.

К каждой к практической работе, после ее выполнения необходимо написать отчет о проделанной работе. Отчет должен включать: тему работы, цель, подробное описание хода работы, если есть контрольные вопросы, то необходимо дать подробные ответы на них. Отчет оформляется в текстовом редакторе, помещается в папку с выполненными практическими работами и отправляется преподавателю.

Темы:

1. Определение возможности выделения металлов из растворов и расплавов;
2. Расчёт величин, характеризующих процесс электролиза;
3. Выбор оптимального состава электролита для производства алюминия;
4. Составление электродных процессов при электролизе криолитноглинозёмного состава;
5. Составление технологической схемы производства глинозёма по

способу Байера;

1. Составление технологической схемы производства глинозёма по способу спекания;
2. Расчет расхода углерода на получение алюминия;
3. Расчет теоретического расхода глинозёма на получение алюминия;
4. Выбор конструкций электролизеров и его электрических параметров;
5. Расчёт числа электролизеров и производительности серии;
6. Расчёт габаритов самообжигающегося и обожжённого анодов;
7. Расчет внутренних размеров шахты ванны и катодного кожуха;
8. Сравнение технических характеристик электролизеров для получения алюминия;
9. Расчёт пневмотранспорта глинозёма;
10. Расчёт параметров гидротранспорта;
11. Расчёт параметров пневмотранспорта;
12. Расчёт мощности двигателя машины для пробивки корки электролита;
13. Составление сравнительной характеристики различных способов обжига электролизеров;
14. Определение оптимального режима пуска электролизеров;
15. Определение параметров работы электролизеров в послепусковой период;
16. Определение показателей нормальной работы электролизеров;
17. Составление карт пошагового выполнения технологических операций по обслуживанию электролизеров для производства алюминия;
18. Определение причин, признаков и способов ликвидации основных технологических нарушений в работе электролизеров;
19. Определение физико-химических процессов в основных зонах самообжигающегося анода;
20. Составление схемы эксплуатации и ремонта вакуум-ковшей;
21. Составление схемы эксплуатации и ремонта обрабатывающей техники;
22. Составление схемы эксплуатации и ремонта подъёмно-транспортного оборудования электролизного производства.

Критерии оценки выполнения практических работ

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Критерии |
| «Отлично» | 1. Выполнена работа без ошибок и недочетов;  2. Допущено не более одного недочета. |
| «Хорошо» | 1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета;  2. Допущено не более двух недочетов. |
| «Удовлетворите  льно» | 1. Допущено не более двух грубых ошибок;  2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и  одного недочета;  3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок;  4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета;  5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. |
| «Неудовлетвори  тельно» | 1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при  которой может быть выставлена оценка "3";  2. Если правильно выполнил менее половины работы. |

По результатам выполнения практических работ студент допускается к экзамену.

**4. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов**

Контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов проводится

преподавателем в аудитории.

Результативность самостоятельной работы студентов оценивается посредством следующих форм контроля знаний и умений студентов:

устный опрос; собеседование; представленный отчет практической работы; заслушивание сообщения.

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов. Оценка текущей успеваемости студентов выставляется в учебный

журнал.

**5. Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной**

**работы студентов**

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

Основные источники:

1. Беляев А.И. Металлургия легких металлов. - М.: Металлургия, 2006;
2. Гусовский В.Л., Ладыгичев М.Г., Усачев А.Б. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики). – Изд. Теплотехник, 2007.
3. Янко Э.А. Производство алюминия: Пособие для мастеров и рабочих цехов электролиза алюминиевых заводов. – СПб:, 2007.

Дополнительные источники:

1. Москалев В.Г. Основы металлургического производства черных и цветных металлов: Учеб.пособие. – Барнаул: Изд. АЛТ ГТУ, 2009.
2. Полмеар Я.А. Легкие сплавы: от традиционных до нанокристаллов: Справочник. – Техносфера, 2008.

Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс «Цветная металлургия». Форма доступа ru.wikipedia.org/
2. Электронный ресурс «Металлургия цветных металлов». Форма доступа <http://www.bestreferat.ru/>
3. Электронный ресурс «Сайт металлургической отрасли». Форма доступа dri/bigli.ru/industru/item…/
4. Электронный ресурс «Сайт о металлургии». Форма доступа <http://informmet/ru/news/cvetnaja> melallurgija/

;