Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области

Братский индустриально-металлургический техникум

Утверждаю

Директор ГАПОУ БрИМТ

Колонтай А.М.

2019

**Методические рекомендации по выполнению**

**внеаудиторных самостоятельных работ**

**для студентов**

**по междисциплинарному курсу МДК 01.02**

«**Металлургия цветных металлов**»

профессионального модуля ПМ 01

«Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов»

**специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов»**

**г. Братск 2019 г**

Методические рекомендации по выполнению внеурочной самостоятельной работы студентов по МДК 01.02 Металлургия легких цветных металлов разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 «Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов» среднего профессионального образования по специальности  **Металлургия цветных металлов** (базовая подготовка)

Разработчик: Антипина О.А., преподаватель ГАПОУ БрИМТ

Утверждено на заседании ПЦК

Протокол № 5 от «16» января 2020 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка………………………………………………………...3
2. Тематический план ……………………………………………………………6
3. Инструкция по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы…..26

3.1 Подготовка сообщения (доклада) …………...………………..……………26

3.2 Подготовка к практическим работам………………………………………32

4. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы………………………35

5. Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы студентов…………………………………………………………………………..35

# 1.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 01 «Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов».

**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 01.02 «Металлургия легких цветных металлов» профессионального модуля ПМ 01 «Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов» является овладение студентами общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1. 2 | Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП). |
| ПК 1.3 | Контролировать и регулировать технологический процесс. |
| ПК 1.5 | Выполнять необходимые типовые расчеты. |
| 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. |

**Уметь:**

У 1 - выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств;

У 2 - выбирать способы подготовки сырья;

У 3 - выполнять расчет сырьевых материалов;

У 4 - отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;

У 5 - рассчитывать материальный баланс процесса;

У 6 - рассчитывать материальные потоки;

У 7 - определять основные параметры технологического режима;

У 8 - регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов.

**Знать:**

З 1 - физические и химические свойства цветных металлов;

З 2 - виды сырья; способы подготовки сырья;

З 3 - основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов;

З 4 - способы и технологию переработки сырьевых материалов;

З 5 - типовые технологические процессы производства основных цветных металлов, этапы и условия протекания технологических процессов;

З 6 - методы расчета материального баланса технологического процесса.

**При изучении МДК «Металлургия легких цветных металлов» предусматриваются следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;

- работа с литературой;

- подготовка докладов, сообщений, рефератов

- подготовка к практическим работам

**2. Тематический план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование тем** | **Кол-во часов** | **Задание** | **Форма контроля** | **Проверяемые результаты (ПК, ОК, У, З)** |
| **Метод выполнения** |
|  | **Раздел 2** Введение, контроль и регулировка технологического процесса производства цветных металлов | 237 |  |  |  |
| 2.1  **2.2**  **2.3**  **2.4** | **Металлургия магния**  **(40 ч.)**  **Металлургия титана**  **(39 ч.)**  **Металлургия бериллия, кальция, лития, натрия**  **(24 ч.)**  **Металлургия алюминия**  **(134)** | 3  3  2  2  3  2  2  2  3  2  2  2  2  2  2  2  2  2  3  3  2  2  2  2  2  2  2  3  2  2  2  3  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  3  3  2  2  2  2  2  2  2  3  3  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  3  2  3  2  2  3  3  2  2  3  2  2  2  2  2  2  2  5  5  5  5  5  3  3  2 | **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:**  Перспективные направления развития электрометаллургии магния.  Состав и свойства магниевых минералов: кизерита, змеевика, оливина.  **Задание 2. Подготовить сообщения по темам:**  Основные аспекты производства магния углетермическим и силикотермическим способами.  Получение магния высокой чистоты. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. | ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6 |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 3. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №1 «Составление и анализ технологических схем получения карналлита».  **Задание 4. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №2 «Составление и анализ технологической схемы подготовки сырья для получения магния электролитическим способом».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. | Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовое сообщение  отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщений на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщений на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщений на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщений на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание реферата на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание реферата на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание реферата на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание реферата на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения ПЗ  Оценка результата выполнения и защиты КР  Оценка результата выполнения и защиты КР  Оценка результата выполнения и защиты КР  Оценка результата выполнения защиты КР  Оценка результата выполнения и защиты КР  Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание реферата на занятии.  Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ | ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6  ПК 1.2;  ПК 1.3;  ОК 1- ОК4;  У 1- У8;  З 1-З6 |
| **Задание 5. Подготовить доклады по темам:**  Обезвоживание карналлита в стационарной карналлитовой печи непрерывного действия. Составы и физико-химические свойства магниевых электролитов. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 6. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №3 **«**Разбор диаграмм состояний систем MgCl2 – H2O; MgCl2 + H2O ↔ MgO+2HCl». |
| **Задание 7. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 4 «Анализ технологии производства безводных хлоридов магния». |
| **Задание 8. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 5 **«**Разбор диаграмм плавкости компонентов электролитов магниевых электролитов». |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. |
| **Задание 9. Подготовить доклады по темам:**  Основные причины и механизм потерь магния. Основные источники загрязнения магния, химический состав и способы рафинирования магния. Экологические особенности магниевого производства. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 10. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 6 «Анализ влияния факторов на выход по току при электролитическом получении магния».  **Задание 11. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 7 «Сравнение и анализ работы магниевых электролизеров различных модификаций».  **Задание12. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №8 «Выбор технологических операций по обслуживанию магниевых электролизеров».  **Задание13. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 9 «Расчет величин и определение параметров, характеризующих технологический режим производства магния».  **Задание14. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 10 **«**Анализ показаний КИП и внесение корректив в технологию обслуживания магниевых электролизеров».  **Задание15. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 11 «Материальный расчет магниевого электролизера».  **Задание16. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №12 **«**Определение основных размеров электролизера для производства магния».  **Задание17. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 13 «Энергетический расчет магниевого электролизера».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 18. Подготовить сообщения по темам:**  Пути интенсификации и механизации магниевых электролизеров. Перспектива усовершенствования производства рафинирования магния и сплавов. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 19. Подготовить доклады по темам:**  Получение титана из его фтористых солей, карбидов и нитритов.  Исторические аспекты производства титана.  **Задание 20. Подготовить доклады по темам:**  Технология получения титановых шлаков.  Хлорирование в шахтных электропечах.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 21. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 14 **«**Расчет шихты для ильменитового концентрата».  **Задание 22. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 15 «Анализ физико-химических процессов выплавки титансодержащих шлаков».  **Задание 23. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 16 «Составление и анализ технологических этапов выплавки титансодержащих шлаков».  **Задание 24. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 17 «Анализ термодинамических особенностей процесса получения титана».  **Задание 25. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 18 «Сравнение и анализ способов восстановления титана из его двуокиси».  **Задание 26. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 19 «Сравнение и анализ способов получения титана из его хлоридов».  **Задание 27. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 20 «Составление и анализ технологических схем процесса хлорирования».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 28. Подготовить доклады по темам:**  Хлорирование в шахтных хлораторах непрерывного действия.  Хлорирование в расплаве хлоридов щелочных металлов.  Хлорирование в аппарате с кипящим слоем.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 29. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 21 «Выбор оборудования и его расстановка по технологической схеме».  **Задание 30. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 22 «Расчет материального баланса при производстве титана».  **Задание 31. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 23 «Выбор технологических схем и аппаратуры для процесса конденсации».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 32. Подготовить доклады по темам:**  Загрязнения титана железом и другими примесями в процессе восстановления. Переработка и сортировка титановой губки.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 33. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 24 «Расчет материального и теплового баланса аппарата восстановления».  **Задание 34. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №25 «Расчет материального и теплового баланса натриетермического восстановления».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 35. Подготовить доклады по темам:**  Физико-химические свойства титановой губки.  Плавка титановой губки, получение сплавов и полуфабрикатов.  Использование и переработка отходов титана.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 36. Подготовить сообщения по темам:**  Минералы и руды бериллиевых концентратов.  Получение полуфабрикатов из бериллия и его сплавов.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 37. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №26 «Сравнение и анализ способов обогащения бериллиевых руд»  **Задание 38. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №27 «Составление химизма и анализ технологических этапов переработки берилловых концентратов сульфатным способом».  **Задание 39. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №28 «Составление химизма и анализ технологических этапов переработки берилловых концентратов фторидным способом».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 40. Подготовить сообщения по темам:**  Производство гидроокиси и окиси бериллия.  Получение металлического бериллия восстановлением фторида бериллия. Выплавка бериллиевых сплавов электротермическим путем.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 41. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №29 «Сравнение и анализ магниетермического и электролитического способов получения бериллия».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 42. Подготовить сообщения по темам:**  Исторические аспекты металлургии кальция. Особенности электролитического и термического способов производства кальция.  **Задание 43. Подготовить сообщения по темам:**  Промышленные минералы лития и их состав.  Производство соединений лития.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 44. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №30 «Составление и анализ схем производства соединений лития сернокислотным способом».  **Задание 45. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №31 «Составление и анализ технологических схем производства соединений лития известковым способом».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 46. Подготовить сообщения по темам:**  Исторические аспекты металлургии натрия. Особенности электролитического и термического способов производства натрия.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 47. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 32 «Сравнение и анализ электролитических и термических способов получения металлов».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 48. Подготовить доклады по темам:**  История открытия и развития процесса получения алюминия.  Альтернативные способы получения алюминия.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 49. Подготовить рефераты по темам:**  Физико-химические свойства глинозема.  Физико-химические основы растворения глинозема в криолитоглиноземных расплавах.  Основные производители бокситов и глинозема.  Алюминиевая промышленность России. Ведущие фирмы производители алюминия.  Соединения алюминия и алюминатные растворы.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме реферата. Написать реферат в соответствии с требованиями. Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 50. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 33 «Анализ диаграммы равновесных состояний системы Al2O3 –Na2O – H2O».  **Задание 51. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 34 «Оценка стойкости алюминатных растворов».  **Задание 52. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 35 «Анализ цикла процесса Байер в системе Al2O3 –Na2O – H2O».  **Задание 53. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 36 «Составление химизма и анализ поведения основных составляющих процесса».  **Задание 54. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 37 «Оценка влияния различных факторов на эффективность процесса выщелачивания».  **Задание 55. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 38 «Подбор и расстановка оборудования по технологической схеме выщелачивания бокситов».  **Задание 56. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 39 «Анализ технологии отделения и промывки красного шлама».  **Задание 57. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 40 «Анализ технологии декомпозиции алюминатных растворов».  **Задание 58. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 41 «Составление аппаратурно-технологических схем выпарки маточных растворов».  **Задание 59. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 42 «Составление аппаратурно-технологических схем каустификации соды, кальцинации гидроокиси алюминия».  **Задание 60. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 43 «Расчет материального баланса производства глинозема из бокситов по способу Байера».  **Задание 61. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 44 «Построение и анализ диаграмм состояний систем процесса спекания глиноземных шихт».  **Задание 62. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 45 «Составление химизма выщелачивания спеков и подбор оборудования для ведения технологического процесса».  **Задание 63. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 46 «Анализ технологии обескремнивания и карбонизации алюминатных растворов».  **Задание 64. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 47 «Расчет материального баланса производства глинозема по способу спекания бокситов содой и известняком».  **Задание 65. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 48 «Расчет материального баланса производства глинозема по способу Байер-спекания».  **Задание 66. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 49 «Расчет материального баланса производства глинозема из нефелинов».  **Задание 67. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 50 «Составление и анализ технологических схем производства глинозема».  **Задание 68. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 51 «Составление и анализ технологических схем производства фтористых солей».  **Задание 69. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 52 «Разбор технологических этапов производства флотационного и регенерационного криолита».  **Задание 70. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 53 «Выбор сырьевых материалов для производства анодной массы и анодов».  **Задание 71. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 54 «Разбор рецептуры анодной массы и технологии смешивания».  **Задание 72. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 55 «Разбор аппаратурно-технологической схемы обжига «зеленых» анодных блоков».  **Задание 73. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 56 «Разбор аппаратурно-технологических схем демонтажа отработанных и монтажа новых анодов».  **Задание 74. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 57 «Составление и анализ технологических схем производства электродных изделий и оценка показателей качества анодной массы и обожженных анодов».  **Задание 75. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 58 «Построение диаграмм плавкости компонентов криолитоглиноземного расплава и анализ физико-химических свойств электролитов».  **Задание 76. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 59 «Расчет величин, характеризующих процесс производства алюминия».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 77. Подготовить доклады по темам:**  Магнитное поле в электролизере и распределение электрического тока в криолитоглиноземном расплаве.  Электромагнитные силы в жидком алюминии и конфигурация ошибок.  Серия электролизеров для производства алюминия и питание их постоянным током.  Конструкция электролизного корпуса и компоновка в нем электролизеров для производства алюминия.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 78. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 60 «Сравнение и анализ конструктивных особенностей алюминиевых электролизеров различных модификаций».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 79. Подготовить рефераты по темам:**  Сырьевые материалы для производства анодной массы и анодов.  Технология прокаливания коксов.  Складирование и подготовка к производству каменноугольного пека.  Теоретические основы формирования структуры анода, технология производства анодной массы.  Технология смешивания анодной массы и теоретические основы адгезии при формировании коксопековой композиции.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме реферата. Написать реферат в соответствии с требованиями. Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 80. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 61 «Анализ влияния параметров процесса на технологию процесса производства алюминия».  **Задание 81. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 62 «Анализ показателей и внесение корректив в технологию обслуживания катодного устройства алюминиевого электролизера».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 82. Подготовить доклады по темам:**  Влияние солевых добавок и поведение примесей при электролизере криолит-глиноземного расплава.  Способы ликвидации анодных эффектов.  Разрушение подин электролизеров для производства алюминия.  Системы газоулавливание и вентиляции электролизных корпусов для производства Al.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 83. Подготовить рефераты по темам:**  Теория и технология процесса формирования «зеленых» анодных блоков. Технология обжига «зеленых» анодных блоков.  Требования к качеству обожженных анодов.Термическая устойчивость обожженного анода при работе в алюминиевом электролизере. Защита анодов от окисления и коррозии.  Газопроницаемость самообжигающихся анодов и фильтрация газов. Особенности формирования структуры анодов с верхним токоподводом. Проблемы технологии анода Содерберга.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме реферата. Написать реферат в соответствии с требованиями. Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 84. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 63 «Планирование условий и разработка этапов технологического обслуживания самообжигающихся и обожженных анодов».  **Задание 85. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 64 «Анализ условий и разработка технологии обслуживания алюминиевых электролизеров».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 86. Подготовить рефераты по темам:**  Футеровочные материалы алюминиевой промышленности.  Капитальный ремонт и срок службы электролизеров.  Энергосбережение электролизных серий.Экономические проблемы алюминиевого производства. Модернизация технологии электролиза алюминия с обожженными анодами.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме реферата. Написать реферат в соответствии с требованиями. Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 87. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 65 «Идентификация технологических нарушений в работе алюминиевых электролизеров, выбор способов устранения».  **Задание 88. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 66 «Идентификация технологических нарушений в работе самообжигающихся и обожженных анодов, выбор способов их устранения».  **Задание 89. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 67 «Расчет геометрических размеров алюминиевых электролизеров различных модификаций».  **Задание 90. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 68 «Расчет материального баланса технологического процесса производства алюминия».  **Задание 91. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 69 «Расчет электрического баланса электролизера для производства алюминия».  **Задание 92. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 70 «Расчет теплового (энергетического) баланса алюминиевого электролизера».  **Задание 93. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 71 «Расчет выбросов при электролизе криолитоглиноземного расплава».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы.  **Задание 94. Произвести конструктивный расчет электролизера для производства алюминия.**  Изучить предлагаемую литературу, проработать методические указания по КР, произвести расчет конструкции алюминиевого электролизера с СОА или ОА, готовый расчет отправить на электронный адрес преподавателя, подготовиться к защите КР.  **Задание 95. Произвести материальный расчет электролизера.**  Изучить предлагаемую литературу, проработать методические указания по КР, произвести материальный расчет электролизера с СОА или ОА, готовый расчет отправить на электронный адрес преподавателя, подготовиться к защите КР.  **Задание 96. Произвести расчет ошиновки электролизера.**  Изучить предлагаемую литературу, проработать методические указания по КР, произвести расчет ошиновки электролизера с СОА или ОА, готовый расчет отправить на электронный адрес преподавателя, подготовиться к защите КР.  **Задание 97. Произвести электрический расчет электролизера.**  Изучить предлагаемую литературу, проработать методические указания по КР, произвести электрический расчет электролизера с СОА или ОА, готовый расчет отправить на электронный адрес преподавателя, подготовиться к защите КР.  **Задание 98. Произвести тепловой расчет электролизера.**  Изучить предлагаемую литературу, проработать методические указания по КР, произвести тепловой расчет электролизера с СОА или ОА, готовый расчет отправить на электронный адрес преподавателя, подготовиться защите КР.  **Задание 99. Подготовить рефераты по темам:**  Получение алюминия особой чистоты.  Электротермическое производство алюминиево-кремниевых сплавов. Способы и технология рафинирования алюминиевых сплавов.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме реферата. Написать реферат в соответствии с требованиями. Готовый реферат отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 100. Подготовить доклады по темам:**  Металлические и неметаллические примеси в алюминиевых сплавах. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы.  Подготовка вторичного алюминиевого сырья в плавке.  Теоретические основы, условия и этапы технологии плавки вторичного алюминиевого сырья. Способы извлечения алюминия из алюминиево-кремневых сплавов.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  **Задание 101. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 72 «Расчет шихты для получения товарного алюминия».  Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании 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 доклада, сообщения

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.

Темы доклада:

Обезвоживание карналлита в стационарной карналлитовой печи непрерывного действия. Составы и физико-химические свойства магниевых электролитов.

Основные причины и механизм потерь магния.

Основные источники загрязнения магния, химический состав и способы рафинирования магния.

Экологические особенности магниевого производства.

Получение титана из его фтористых солей, карбидов и нитритов.

Исторические аспекты производства титана.

Технология получения титановых шлаков.

Хлорирование в шахтных электропечах.

Хлорирование в шахтных хлораторах непрерывного действия.

Хлорирование в расплаве хлоридов щелочных металлов.

Хлорирование в аппарате с кипящим слоем.

Загрязнения титана железом и другими примесями в процессе восстановления. Переработка и сортировка титановой губки.

Физико-химические свойства титановой губки.

Плавка титановой губки, получение сплавов и полуфабрикатов.

Использование и переработка отходов титана.

История открытия и развития процесса получения алюминия.

Альтернативные способы получения алюминия.

Магнитное поле в электролизере и распределение электрического тока в криолитоглиноземном расплаве.

Электромагнитные силы в жидком алюминии и конфигурация ошибок.

Серия электролизеров для производства алюминия и питание их постоянным током.

Конструкция электролизного корпуса и компоновка в нем электролизеров для производства алюминия.

Влияние солевых добавок и поведение примесей при электролизере криолит-глиноземного расплава.

Способы ликвидации анодных эффектов.

Разрушение подин электролизеров для производства алюминия.

Системы газоулавливание и вентиляции электролизных корпусов для производства Al.

Металлические и неметаллические примеси в алюминиевых сплавах.

Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы.

Подготовка вторичного алюминиевого сырья в плавке.

Теоретические основы, условия и этапы технологии плавки вторичного алюминиевого сырья.

Способы извлечения алюминия из алюминиево-кремневых сплавов.

Темы рефератов:

Физико-химические свойства глинозема.

Физико-химические основы растворения глинозема в криолитоглиноземных расплавах.

Основные производители бокситов и глинозема.

Алюминиевая промышленность России. Ведущие фирмы производители алюминия.

Соединения алюминия и алюминатные растворы.

Сырьевые материалы для производства анодной массы и анодов.

Технология прокаливания коксов.

Складирование и подготовка к производству каменноугольного пека.

Теоретические основы формирования структуры анода, технология производства анодной массы.

Технология смешивания анодной массы и теоретические основы адгезии при формировании коксопековой композиции.

Теория и технология процесса формирования «зеленых» анодных блоков. Технология обжига «зеленых» анодных блоков.

Требования к качеству обожженных анодов.

Термическая устойчивость обожженного анода при работе в алюминиевом электролизере. Защита анодов от окисления и коррозии.

Газопроницаемость самообжигающихся анодов и фильтрация газов.

Особенности формирования структуры анодов с верхним токоподводом.

Проблемы технологии анода Содерберга.

Футеровочные материалы алюминиевой промышленности.

Капитальный ремонт и срок службы электролизеров.

Энергосбережение электролизных серий.

Экономические проблемы алюминиевого производства.

Модернизация технологии электролиза алюминия с обожженными анодами.

Получение алюминия особой чистоты.

Электротермическое производство алюминиево-кремниевых сплавов. Способы и технология рафинирования алюминиевых сплавов.

Темы сообщений:

Перспективные направления развития электрометаллургии магния.

Состав и свойства магниевых минералов: кизерита, змеевика, оливина, лангбейнита.

Основные аспекты производства магния углетермическим и силикотермическим способами.

Получение магния высокой чистоты.

Минералы и руды бериллиевых концентратов.

Получение полуфабрикатов из бериллия и его сплавов.

Производство гидроокиси и окиси бериллия.

Получение металлического бериллия восстановлением фторида бериллия.

Выплавка бериллиевых сплавов электротермическим путем.

Исторические аспекты металлургии кальция. Особенности электролитического и термического способов производства кальция.

Промышленные минералы лития и их состав.

Производство соединений лития.

Исторические аспекты металлургии натрия.

Особенности электролитического и термического способов производства натрия.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Количество баллов | | | |
| «Неудовлетво  рительно» | «Удовлетво  рительно» | «Хорошо» | «Отлично» |
| 1.Качество доклада | Зачитывается | Рассказывает, но не объяснена суть работы | Чётко выстроен  доклад, владеет  иллюстративны  м материалом | Производит выдающееся  впечатление |
| 2. Качество  ответов на  вопросы | Не может  ответить ни на  один вопрос | Не может чётко  ответить на  вопросы | Не может ответить на большинство  вопросов | Отвечает на  большинство  вопросов |
| 3. Использование  демонстрационного материала | Демонстрационный материал  отсутствует | Представленный  демонстрационный материал не  использовался  докладчиком | Демонстрационный материал использовался в  докладе | Автор предоставил  демонстрационный материал и  прекрасно в нём  ориентировался |
| 4. Оформление  демонстрационного материала | Демонстрационный материал  отсутствует | Представлен  Плохо оформленный  демонстрационный материал | Демонстрационный материал  хорошо  оформлен, но  есть неточности | К демонстрационному материалу  нет претензий |
| 5. Владение  автором научным  и специальным аппаратом | Автор слабо  владеет  базовым аппаратом | Автор владеет  базовым  аппаратом | Использованы  общенаучные и  специальные термины | Показано  владение  специальным аппаратом |
| 6. Четкость выводов, обобщающих доклад | Автор не сделал выводы | Выводы имеются, но они не доказаны | Выводы не четкие | Выводы полностью характеризуют работу |

Критерии оценки подготовки реферата (сообщения, доклада)

Требования к структуре

Все структурные элементы доклада, сообщения предоставляются в следующей последовательности:

* Титульный лист;
* Содержание;
* Основная часть (включает: введение, главы и заключение);
* Список используемых источников;
* Приложения (при необходимости).

Требования к оформлению

Для оформления работ необходимо ознакомиться со следующими ГОСТами:

1. ГОСТ 8.417-81 (заменен на ГОСТ 8.417-2002) ГСИ. Единицы физических величин;
2. ГОСТ 7.54–88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования;
3. ГОСТ 7.9-77 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация;
4. ГОСТ 7.1-84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила оформления;
5. ГОСТ 7.11-78 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании;
6. ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
7. ГОСТ 7.32-91 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
8. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам.

Оформление теоретической части

Работа выполняется на компьютере и распечатывается только на белые бумаги стандартного формата А4 на одной стороне листа:

* Поля – левое 25 мм, правое 10 мм, верхнее 20 мм, нижнее 20 мм;
* Ориентация страницы – книжная;
* Наименование шрифта – Times New Roman;
* Размер шрифта – заголовки (оглавление, содержание, введение, наименование глав, заключение, вывод, список используемых источников, приложения) 14 пт, подзаголовки 14 пт, основной текст 14 пт, текст в таблицах 12-14 пт;
* Междустрочный интервал: текст - полуторный, таблицы - одинарный;
* Выравнивание текста – заголовки по центру, подзаголовки по левому краю, нумерация таблиц по левому краю, нумерация рисунков по центру, текст по ширине;
* Абзац (красная строка) – отступ 1,25 – 1,5 см;
* По тексту - не используется никакого выделения: ни «полужирный», ни «курсив», ни «подчеркнутый», ни смена шрифта;
* Нумерация страниц – сквозная по всему документу (работе), начинается с титульного листа, но номер страницы выставляется, начиная с листа «Содержание». Страницы нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем или нижнем углу.

Оформление заголовков

Заголовки структурных элементов документа и разделов основной части следует печатать без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовки должны быть краткими и соответствовать содержанию.

* С нового листа начинаются разделы – «содержание», «введение», «главы», «заключение», «список используемых источников», «приложения»;
* С нового листа не начинаются – подразделы;
* Заглавными буквами «полужирным» шрифтом выделяются – заголовки: «введение», «главы», «заключение», «список используемых источников». Данные заголовки выравниваются по центру, без абзаца (отступ);
* Заглавными буквами «полужирным» шрифтом выделяется – заголовок: «приложение», выравнивается по левому краю, с абзаца (отступ) 12,5-15 мм;
* Прописными буквами «полужирным» шрифтом выделяются – заголовок: «содержание» и подзаголовки (подразделы) выравнивается по левому краю, с абзацем (отступом) 12,5-15 мм;
* Заголовки: «содержание», «введение», «главы», «заключение», «список используемых источников», «приложения» следует отделять от подзаголовков (подразделов) и текста 2 междустрочными интервалами;
* Подзаголовки (подразделы) следует отделять от текста - одним междустрочным интервалам.

Оформление таблиц

Таблицы позволяют систематизировать текст, обеспечивать наглядность информации. Каждая таблица должна иметь наименование, точно и кратко отражающее ее содержание. Таблицы располагаются после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице, а при необходимости в приложении.

* Номер таблицы, например, «Таблица 1», помещается над таблицей, выравнивается по левому краю;
* Нумерация таблиц сквозная по всему тексту работы;
* Наименование таблицы, например, «Значения интенсивности…», без точки в конце, помещается под номером таблицы и выравнивается по левому краю;
* При продолжении части таблицы на следующей странице, размещать надпись о продолжении, например, «Продолжение таблицы 1» и шапку таблицы, нумерация в таблице продолжается;
* Шапка таблицы не выделяется, а также в таблице не используются какие-либо выделения.
* Таблицы выравниваются по центру;
* Текст шапки таблицы выравнивается - в ячейке по центру;
* Текст в таблице выравнивается по ширине;
* Числовые значения в таблице выравниваются по правому краю;
* При ссылках на таблицу в тексте следует писать «… показано в Таблице 2», «… согласно расчетам приведенных в Таблице 3» либо указывается в конце параграфа «… (Приложение 1, табл. 5)»

Оформление иллюстраций

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (как можно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце работы оформлены в Приложения.

* Рисунки выравниваются по центру;
* Номер и наименование рисунка помещается под рисунком, выравнивается по центру без точки в концы;
* Иллюстрации, расположенные по тексту следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, по всему тексту, например, Рисунок 1;
* Допускается нумерация иллюстраций в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации этого раздела, разделенных точкой, например, Рисунок 1.1;
* Иллюстрации, расположенные в приложениях, нумеруются в пределах данного приложения;
* При ссылках на иллюстрации следует писать «… в соответствии с рисунком 1» при сквозной нумерации, «… показано на рисунке 1.2» при нумерации в пределах раздела, а также возможны ссылки на иллюстрации, расположенные в Приложениях, например, (Приложение 1, рис.3-5).

Оформление уравнений и формул:

* выделяются из текста в отдельную строку;
* нумерация уравнений и формул должна быть сквозной по всему тексту работы;
* выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено одна свободная строка;
* если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют;
* при переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения применяют знак (X);
* формулы и уравнения, помещаемые в приложениях, нумеруются отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, (5.1);
* ссылки в тексте на порядковые номера формул даются в круглых скобках, например, «в формуле (1)»;
* пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Оформление используемых источников

Список используемых источников представляет собой перечень тех документов и источников, которые использовались при написании работы, расположенных в алфавитном порядке по разделам в следующей последовательности:

* Нормативно-правовые источники (акты органов законодательной и исполнительной власти, ведомственные правовые акты в хронологической последовательности);
* Учебники, монографии, брошюры;
* Диссертации и авторефераты диссертаций;
* Периодические издания;
* Иностранная литература;
* Электронные ресурсы.

Список используемых источников включает в себя при выполнении:

* + Контрольная работа – 10 наименований;
  + Эссе – 5 наименований.

Оформление приложений

Приложение дополняет текст работы. Приложением может быть графический материал, таблицы, расчеты, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, ПК и т.д.

* Приложения используются только в том случае, если они дополняют содержание основных проблем исследования и носят справочный или рекомендательный характер;
* Характер приложения определяется автором работы самостоятельно, исходя из содержания;
* Приложения располагаются в смысловом порядке излагаемого в работе;
* В тексте работы на все приложения должны быть сделаны ссылки, например, «Приложение 1»;
* Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах формата А4, А3 (при необходимости) или выпускают в виде самостоятельного документа;
* Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в левом верхнем углу слова «Приложение» и имеет тематический заголовок;
* При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №), например, «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д.

Объем работы

Объем доклада 12-20 страниц (не более 30).

Введение - 1 стр.

Главы – 10-16 стр.

Заключение – 1 стр.

Объем сообщения должен составлять 6-10 страниц.

Введение - 1 стр.

Главы – 2-8 стр.

Заключение – 1 стр.

Доклад, сообщение должны быть написаны грамотно, тщательно выверены, грамматические и синтаксические ошибки не допустимы, смысловая нагрузка прослеживаться через весь текст.

3.2 Подготовка к практическим занятиям

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 МДК.

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 практических занятий:

ПЗ №1 «Составление и анализ технологических схем получения карналлита».

ПЗ №2 «Составление и анализ технологической схемы подготовки сырья для получения магния электролитическим способом».

ПЗ №3 **«**Разбор диаграмм состояний систем MgCl2 – H2O; MgCl2 + H2O ↔ MgO+2HCl».

ПЗ № 4 «Анализ технологии производства безводных хлоридов магния».

ПЗ № 5 **«**Разбор диаграмм плавкости компонентов электролитов магниевых электролитов».

ПЗ № 6 «Анализ влияния факторов на выход по току при электролитическом получении магния».

ПЗ № 7 «Сравнение и анализ работы магниевых электролизеров различных модификаций».

ПЗ №8 «Выбор технологических операций по обслуживанию магниевых электролизеров».

ПЗ № 9 «Расчет величин и определение параметров, характеризующих технологический режим производства магния».

ПЗ № 10 **«**Анализ показаний КИП и внесение корректив в технологию обслуживания магниевых электролизеров».

ПЗ № 11 «Материальный расчет магниевого электролизера».

ПЗ №12 **«**Определение основных размеров электролизера для производства магния».

ПЗ № 13 «Энергетический расчет магниевого электролизера».

ПЗ № 14 **«**Расчет шихты для ильменитового концентрата».

ПЗ № 15 «Анализ физико-химических процессов выплавки титансодержащих шлаков».

ПЗ № 16 «Составление и анализ технологических этапов выплавки титансодержащих шлаков».

ПЗ № 17 «Анализ термодинамических особенностей процесса получения титана».

ПЗ № 18 «Сравнение и анализ способов восстановления титана из его двуокиси».

ПЗ № 19 «Сравнение и анализ способов получения титана из его хлоридов».

ПЗ № 20 «Составление и анализ технологических схем процесса хлорирования».

ПЗ № 21 «Выбор оборудования и его расстановка по технологической схеме».

ПЗ № 22 «Расчет материального баланса при производстве титана».

ПЗ № 23 «Выбор технологических схем и аппаратуры для процесса конденсации».

ПЗ № 24 «Расчет материального и теплового баланса аппарата восстановления».

ПЗ № 25 «Расчет материального и теплового баланса натриетермического восстановления».

ПЗ № 26 «Сравнение и анализ способов обогащения бериллиевых руд»

ПЗ № 27 «Составление химизма и анализ технологических этапов переработки берилловых концентратов сульфатным способом».

ПЗ № 28 «Составление химизма и анализ технологических этапов переработки берилловых концентратов фторидным способом».

ПЗ №29 «Сравнение и анализ магниетермического и электролитического способов получения бериллия».

ПЗ № 30 «Составление и анализ схем производства соединений лития сернокислотным способом».

ПЗ № 31 «Составление и анализ технологических схем производства соединений лития известковым способом».

ПЗ № 32 «Сравнение и анализ электролитических и термических способов получения металлов».

ПЗ № 33 «Анализ диаграммы равновесных состояний системы Al2O3 –Na2O – H2O».

ПЗ № 34 «Оценка стойкости алюминатных растворов».

ПЗ № 35 «Анализ цикла процесса Байер в системе Al2O3 –Na2O – H2O».

ПЗ № 36 «Составление химизма и анализ поведения основных составляющих процесса».

ПЗ№ 37 «Оценка влияния различных факторов на эффективность процесса выщелачивания».

ПЗ № 38 «Подбор и расстановка оборудования по технологической схеме выщелачивания бокситов».

ПЗ № 39 «Анализ технологии отделения и промывки красного шлама».

ПЗ № 40 «Анализ технологии декомпозиции алюминатных растворов».

ПЗ № 41 «Составление аппаратурно-технологических схем выпарки маточных растворов».

ПЗ№42 «Составление аппаратурно-технологических схем каустификации соды, кальцинации гидроокиси алюминия».

ПЗ № 43 «Расчет материального баланса производства глинозема из бокситов по способу Байера».

ПЗ № 44 «Построение и анализ диаграмм состояний систем процесса спекания глиноземных шихт».

ПЗ № 45 «Составление химизма выщелачивания спеков и подбор оборудования для ведения технологического процесса».

ПЗ № 46 «Анализ технологии обескремнивания и карбонизации алюминатных растворов».

ПЗ № 47 «Расчет материального баланса производства глинозема по способу спекания бокситов содой и известняком».

ПЗ № 48 «Расчет материального баланса производства глинозема по способу Байер-спекания».

ПЗ № 49 «Расчет материального баланса производства глинозема из нефелинов».

ПЗ № 50 «Составление и анализ технологических схем производства глинозема».

ПЗ № 51 «Составление и анализ технологических схем производства фтористых солей».

ПЗ № 52 «Разбор технологических этапов производства флотационного и регенерационного криолита».

ПЗ № 53 «Выбор сырьевых материалов для производства анодной массы и анодов».

ПЗ № 54 «Разбор рецептуры анодной массы и технологии смешивания».

ПЗ № 55 «Разбор аппаратурно-технологической схемы обжига «зеленых» анодных блоков».

ПЗ № 56 «Разбор аппаратурно-технологических схем демонтажа отработанных и монтажа новых анодов».

ПЗ № 57 «Составление и анализ технологических схем производства электродных изделий и оценка показателей качества анодной массы и обожженных анодов».

ПЗ № 58 «Построение диаграмм плавкости компонентов криолитоглиноземного расплава и анализ физико-химических свойств электролитов».

ПЗ № 59 «Расчет величин, характеризующих процесс производства алюминия».

ПЗ № 60 «Сравнение и анализ конструктивных особенностей алюминиевых электролизеров различных модификаций».

ПЗ № 61 «Анализ влияния параметров процесса на технологию процесса производства алюминия».

ПЗ № 62 «Анализ показателей и внесение корректив в технологию обслуживания катодного устройства алюминиевого электролизера».

ПЗ № 63 «Планирование условий и разработка этапов технологического обслуживания самообжигающихся и обожженных анодов».

ПЗ№ 64 «Анализ условий и разработка технологии обслуживания алюминиевых электролизеров».

ПЗ № 65 «Идентификация технологических нарушений в работе алюминиевых электролизеров, выбор способов устранения».

ПЗ № 66 «Идентификация технологических нарушений в работе самообжигающихся и обожженных анодов, выбор способов их устранения».

ПЗ № 67 «Расчет геометрических размеров алюминиевых электролизеров различных модификаций».

ПЗ № 68 «Расчет материального баланса технологического процесса производства алюминия».

ПЗ № 69 «Расчет электрического баланса электролизера для производства алюминия».

ПЗ № 70 «Расчет теплового (энергетического) баланса алюминиевого электролизера».

ПЗ № 71 «Расчет выбросов при электролизе криолитоглиноземного расплава».

ПЗ № 72 «Расчет шихты для получения товарного алюминия».

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 (доклада, реферата).

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. Уткин Н.И. Металлургия цветных металлов. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000;
2. Янко Э.А. Производство алюминия: Пособие для мастеров и рабочих цехов электролиза алюминиевых заводов. – Санкт-Петербург, 2007.

Дополнительные источники:

1. Севрюков Н.Н. Металлургия цветных металлов – изд. Металлургия 1969;
2. Полмеар Я.А. Легкие сплавы: от традиционных до нанокристаллов. Интернет-ресурсы:
3. Электронный ресурс «Цветная металлургия». Форма доступа ru.wikipedia.org/
4. Электронный ресурс «Металлургия цветных металлов». Форма доступа <http://www.bestreferat.ru/>
5. Электронный ресурс «Сайт металлургической отрасли». Форма доступа dri/bigli.ru/industru/item…/
6. Электронный ресурс «Сайт о металлургии». Форма доступа <http://informmet/ru/news/cvetnaja> melallurgija/