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 01.02**

«**Металлургия легких 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 2018 г**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка……………………………………………………….......3
2. Тематический план ……………………………………………………………….5
3. Инструкция по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы…….14

3.1 Подготовка сообщения (доклада) …………...………………..………………..14

3.2 Подготовка к практическим работам…………………………………………...22

4. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы…………………………..24

5. Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы студентов………………………………………………………………………………24

# 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 01.01 «Металлургия 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 1.1 | Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке |
| 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. |

**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 цветных металлов» предусматриваются следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;

- работа с литературой;

- подготовка докладов, сообщений;

- 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 1**  Подготовка исходного сырья к переработке  **МДК 01.01**  Металлургия цветных металлов | 67 |  |  |  |
| 1.1 | **Обогащение руд цветных металлов** | 2  2  1  1 | **Общая характеристика процесса обогащения**  **Задание 1. Подготовить сообщения по темам:**  Основные способы обогащения руд цветных металлов. Условия протекания процессов и основные операции обогатительных технологий. Качественные и количественные технологические схемы обогащения руд цветных металлов. Воздействие процессов обогащения на окружающую среду. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. | ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6 |
| 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 практического занятия:**  ПЗ №1 **«**Составление качественных и количественных схем обогащения руд цветных металлов».  **Задание 3. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 2 «Оценка и анализ состава руд цветных металлов».  **Задание 4. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №3 «Оценка и анализ концентратов цветных металлов» | Оценка результата выполнения ПЗ | ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.2 | **Основы металлургии цветных металлов** | 2  2  1  1  2  2  2  2 | Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. |  |  |
| **Подготовка руд цветных металлов к обогащению**  **Задание 5. Подготовить сообщения по темам:**  Задачи подготовки рудного сырья к обогащению. Степень дробления (измельчения), стадии полного цинка дробления и измельчения. Факторы, влияющие на выбор метода и схемы дробления или измельчения. Схемы дробления, измельчения, грохотания и флотации.  Классификация и принцип работы мельниц (шаровых, стержневых, рудногаличных, самоизмельчения), область применения. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. | ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6 |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 6. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 4 «Выбор стадий дробления (измельчения) и способов разрушения руд цветных металлов. | Оценка результата выполнения ПЗ | ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6 |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. |
| **Методы обогащения руд цветных металлов**  **Задание 7. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №5 «Анализ химизма действия флотационных реагентов».  **Задание 8. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №6 «Оценка и анализ методов обогащения руд цветных металлов».  **Задание 9. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №7 «Расчет показателей, характеризующих результаты процесса обогащения». | Оценка результата выполнения ПЗ | ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6 |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. |
| **Задание 10. Подготовить доклады по темам:**  Основные понятия в теоретические основы процесса обогащения в тяжелых средах, виды тяжелых сред. Основные свойства суспензий: плотность, вязкость и устойчивость. Основные стадии обогащения руд в тяжелых суспензиях. Классификация суспензионных сепараторов,  принцип работы суспензионных сепараторов и гидроциклов. | Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии. | ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6  ПК 1.1  ОК 2 ОК3  У1-У8  З1-З6 |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 11. Подготовить сообщения по темам:**  Оборудование и реагентный режим флотации. Классификация загрязняющих веществ и химические методы очистки сточных вод обогатительных фабрик. Экстракционные, ионообменные, биохимические и адсорбционные методы очистки сточных вод. Схемы очистки сточных вод обогатительных фабрик. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Обезвоживание продуктов обогащения**  **Задание 12. Подготовить сообщения по темам:**  Сущность процесса сгущения, условия, операции и факторы, влияющие на эффективность процесса. Сущность фильтрования, условия и основные стадии процесса. Принцип действия аппаратов для фильтрирования. Способы и условия процесса сушки. Принцип действия, технологические режимы работы трубчатых (барабанных) вращающихся печей, труб-сушилок, сушильных печей кипящего слоя. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| 2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  2  1  1  1  1  1  2  2  2  2  2  1  2  2  2  3 | **Общие вопросы металлургии цветных металлов**  **Задание13. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №8 «Расчет фазового состава медной руды».  **Задание14. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №9 «Характеристика топлива и огнеупорных материалов цветной металлургии». | Оценка результата выполнения ПЗ |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. |
| **Задание 15.** **Подготовить доклады по темам:**  Исторические и статистические сведения металлургического производства. Общая характеристика геологии как науки о строении земли. Состав и строение Земли и земной коры. Минералы, их свойства и классификация. Общие сведения о петрографии как науки о строении и происхождении горных пород. | Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 16. Подготовить сообщения по темам:**  Рудные месторождения и вещественный состав руд. Схемы, стадии и организация геологоразведочных работ. Основные сведения о горных работах. Виды горных работ и их материально-техническое обеспечение. Способы и этапы открытой разработки месторождений.  Технология разработки рудных месторождений подземным способом. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Подготовка сырьевых материалов к металлургической переработке**  **Задание17. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №10 «Выбор способов приготовления шихты».  **Задание18. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №11 «Выбор технологических этапов и аппаратурного оформления процесса окускования мелких материалов». | Оценка результата выполнения ПЗ |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные в задании контрольные вопросы. |
| **Задание 19.** **Подготовить сообщения по темам:**  Технологические операции процесса окатывания сырьевых материалов. Теоретические основы процесса брикетирования сырьевых материалов. Теоретические и технологические этапы процесса агломерации сырьевых материалов. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Общие принципы и методы металлургии**  **переработке**  **Задание20. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №12 и «Анализ химизма и структуры различных пирометаллургических процессов».  **Задание21. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №13 «Анализ химизма и структуры различных видов гидрометаллургических процессов». | Оценка результата выполнения ПЗ |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные контрольные вопросы. |
| **Задание 22.** **Подготовить доклады по темам:**  Вклад русских и советских ученых-металлургов в разработку теоретических основ и разработку новых процессов получения цветных металлов. Современное состояние цветной металлургии. | Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 23.** **Подготовить сообщения по темам:**  Химизм и технологическая характеристика кальцинирующего, окислительного видов обжига. Химизм и технологическая характеристика восстановительного, хлорирующего и фторирующего видов обжига. Химизм и технологическая характеристика рудных видов плавок; теоретические основы рафинировочных плавок. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии.  Оценка результата выполнения ПЗ |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  **Основные продукты и полупродукты металлургического производства**  **Задание24. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №14 «Расчет количества шлака и его состава, составление материального баланса плавки».  **Задание25. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 15 «Оценка и анализ состава и физико-химических свойств, влияние на показатели процесса».  **Задание26. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 16 «Расчет состава и выхода штейна по заданному содержанию и величине степени десульфуризации».  **Задание27. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ № 17 «Оценка и анализ состава, физико-химических свойств штейнов».  **Задание28. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №18 «Расчет выхода огарка при обжиге медных концентратов».  **Задание29. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №19 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме пирометаллургического процесса производства меди».  **Задание30. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №20 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме переработки окисленных никелевых руд пирометаллургическим способом».  **Задание31. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №21 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме переработки сульфидных медно-никелевых руд пирометаллургическим способом».  **Задание32. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №22 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме пирометаллургической переработки сульфидных свинцовых концентратов».  **Задание33. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №23 «Подбор и расстановка оборудования согласно пирометаллургической схеме переработки сульфидных цинковых концентратов».  **Задание34. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №24 «Подбор и расстановка оборудования согласно гидрометаллургической схеме переработки сульфидных цинковых концентратов».  **Задание35. Подготовиться к выполнению практического занятия:**  ПЗ №25 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме переработки золотосодержащих руд с использованием гравитации и сорбционного выщелачивания». |
| Проработать лекционный материал, методические рекомендации и ответить на поставленные контрольные вопросы. |  |
| **Задание 36.** **Подготовить доклады по темам:**  Понятие о шлаке и его функциях в цветной металлургии. Плавкость шлаков и явление переохлаждения. Диаграммы плавкости шлаков и тройных солевых систем. Вязкость шлаковых и солевых расплавов. Химическая природа и строение расплавленных шлаков. Выплавка меди из сульфидных концентратов и руд. Гидрометаллургическая переработка медных руд. Штейны и шлаки медной плавки. Комплексная переработка отходящих газов металлургических заводов. Способы выплавки свинца из концентратов. Обжиг и спекание свинцовых концентратов. Рафинирование чернового свинца. Цианирование золотосодержащих руд и осаждение золота из цианистых растворов. Способы получения молибдена. | Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание доклада на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме доклада. Написать доклад в соответствии с требованиями. Готовый доклад отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Задание 37.** **Подготовить сообщения по темам:**  Компоненты технологических газов цветной металлургии; основные этапы комплексной переработки отходящих газов. Тонкие и грубые пыли металлургических процессов. Электролитическое рафинирование никеля. Рафинирование чернового свинца. Электролитическое осаждение цинка. Производство компактного вольфрама. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. |
| Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. |
| **Экология производства цветных металлов**  **Задание 38.** **Подготовить сообщения по темам:**  Деятельность в области охраны воздушного и водного бассейнов в цветной металлургии. Основные стадии пылеулавливания в промышленных условиях. Факторы, влияющие на выбор системы пылеулавливания для металлургического производства.  Сущность химических методов очистки отходящих газов предприятий цветной металлургии.  Сущность методов очистки сточных вод предприятий цветной металлургии. Виды загрязнений сточных вод. Факторы, влияющие на выбор схемы очистки сточных вод.  Изучить предлагаемую литературу, подобрать материл по теме сообщения. Написать сообщение в соответствии с требованиями. Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя. | Готовое сообщение отправить на электронный адрес преподавателя.  Заслушивание сообщения на занятии. |

**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:

Основные понятия в теоретические основы процесса обогащения в тяжелых средах, виды тяжелых сред.

Основные свойства суспензий: плотность, вязкость и устойчивость.

Основные стадии обогащения руд в тяжелых суспензиях.

Классификация суспензионных сепараторов,

принцип работы суспензионных сепараторов и гидроциклов.

Исторические и статистические сведения металлургического производства. Общая характеристика геологии как науки о строении земли.

Состав и строение Земли и земной коры.

Минералы, их свойства и классификация.

Общие сведения о петрографии как науки о строении и происхождении горных пород.

Вклад русских и советских ученых-металлургов в разработку теоретических основ и разработку новых процессов получения цветных металлов.

Современное состояние цветной металлургии.

Понятие о шлаке и его функциях в цветной металлургии.

Плавкость шлаков и явление переохлаждения.

Диаграммы плавкости шлаков и тройных солевых систем.

Вязкость шлаковых и солевых расплавов.

Химическая природа и строение расплавленных шлаков.

Выплавка меди из сульфидных концентратов и руд.

Гидрометаллургическая переработка медных руд.

Штейны и шлаки медной плавки.

Комплексная переработка отходящих газов металлургических заводов.

Способы выплавки свинца из концентратов.

Обжиг и спекание свинцовых концентратов.

Рафинирование чернового свинца.

Цианирование золотосодержащих руд и осаждение золота из цианистых растворов.

Способы получения молибдена.

Темы сообщений:

Основные способы обогащения руд цветных металлов.

Условия протекания процессов и основные операции обогатительных технологий.

Качественные и количественные технологические схемы обогащения руд цветных металлов.

Воздействие процессов обогащения на окружающую среду.

Задачи подготовки рудного сырья к обогащению.

Степень дробления (измельчения), стадии полного цинка дробления и измельчения.

Факторы, влияющие на выбор метода и схемы дробления или измельчения. Схемы дробления, измельчения, грохотания и флотации.

Классификация и принцип работы мельниц (шаровых, стержневых, рудногаличных, самоизмельчения), область применения.

Оборудование и реагентный режим флотации.

Классификация загрязняющих веществ и химические методы очистки сточных вод обогатительных фабрик.

Экстракционные, ионообменные, биохимические и адсорбционные методы очистки сточных вод.

Схемы очистки сточных вод обогатительных фабрик.

Сущность процесса сгущения, условия, операции и факторы, влияющие на эффективность процесса.

Сущность фильтрования, условия и основные стадии процесса.

Принцип действия аппаратов для фильтрирования.

Способы и условия процесса сушки.

Принцип действия, технологические режимы работы трубчатых (барабанных) вращающихся печей, труб-сушилок, сушильных печей кипящего слоя.

Рудные месторождения и вещественный состав руд.

Схемы, стадии и организация геологоразведочных работ.

Основные сведения о горных работах.

Виды горных работ и их материально-техническое обеспечение.

Способы и этапы открытой разработки месторождений.

Технология разработки рудных месторождений подземным способом.

Технологические операции процесса окатывания сырьевых материалов. Теоретические основы процесса брикетирования сырьевых материалов. Теоретические и технологические этапы процесса агломерации сырьевых материалов.

Химизм и технологическая характеристика кальцинирующего, окислительного видов обжига.

Химизм и технологическая характеристика восстановительного, хлорирующего и фторирующего видов обжига.

Химизм и технологическая характеристика рудных видов плавок; теоретические основы рафинировочных плавок.

Компоненты технологических газов цветной металлургии; основные этапы комплексной переработки отходящих газов.

Тонкие и грубые пыли металлургических процессов.

Электролитическое рафинирование никеля.

Рафинирование чернового свинца.

Электролитическое осаждение цинка.

Производство компактного вольфрама.

Деятельность в области охраны воздушного и водного бассейнов в цветной металлургии.

Основные стадии пылеулавливания в промышленных условиях.

Факторы, влияющие на выбор системы пылеулавливания для металлургического производства.

Сущность химических методов очистки отходящих газов предприятий цветной металлургии.

Сущность методов очистки сточных вод предприятий цветной металлургии. Виды загрязнений сточных вод.

Факторы, влияющие на выбор схемы очистки сточных вод.

Критерии оценки подготовки доклада (сообщения)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | Количество баллов | | | |
| «Неудовлетвор  ительно | «Удовлетворите  льно | «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  демонстрационно  го материала | Демонстрацион  ный материал  отсутствует | Представленный  демонстрационн  ый материал не  использовался  докладчиком | Демонстрационн  ый материал  использовался в  докладе | Автор  предоставил  демонстрационн  ый материал и  прекрасно в нём  ориентировался |
| 4. Оформление  демонстрационно  го материала | Демонстрацион  ный материал  отсутствует | Представлен  плохо  оформленный  демонстрационн  ый материал | Демонстрационн  ый материал  хорошо  оформлен, но  есть неточности | К  демонстрационн  ому 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 |

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 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:

ПЗ №1 **«**Составление качественных и количественных схем обогащения руд цветных металлов».

ПЗ № 2 «Оценка и анализ состава руд цветных металлов».

ПЗ №3 «Оценка и анализ концентратов цветных металлов»

ПЗ № 4 «Выбор стадий дробления (измельчения) и способов разрушения руд цветных металлов.

ПЗ №5 «Анализ химизма действия флотационных реагентов».

ПЗ №6 «Оценка и анализ методов обогащения руд цветных металлов».

ПЗ №7 «Расчет показателей, характеризующих результаты процесса обогащения».

ПЗ №8 «Расчет фазового состава медной руды».

ПЗ №9 «Характеристика топлива и огнеупорных материалов цветной металлургии».

ПЗ №10 «Выбор способов приготовления шихты».

ПЗ №11 «Выбор технологических этапов и аппаратурного оформления процесса окускования мелких материалов».

ПЗ №12 и «Анализ химизма и структуры различных пирометаллургических процессов».

ПЗ №13 «Анализ химизма и структуры различных видов гидрометаллургических процессов».

ПЗ №14 «Расчет количества шлака и его состава, составление материального баланса плавки».

ПЗ № 15 «Оценка и анализ состава и физико-химических свойств, влияние на показатели процесса».

ПЗ № 16 «Расчет состава и выхода штейна по заданному содержанию и величине степени десульфуризации».

ПЗ № 17 «Оценка и анализ состава, физико-химических свойств штейнов».

ПЗ №18 «Расчет выхода огарка при обжиге медных концентратов».

ПЗ №19 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме пирометаллургического процесса производства меди».

ПЗ №20 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме переработки окисленных никелевых руд пирометаллургическим способом».

ПЗ №21 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме переработки сульфидных медно-никелевых руд пирометаллургическим способом».

ПЗ №22 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме пирометаллургической переработки сульфидных свинцовых концентратов».

ПЗ №23 «Подбор и расстановка оборудования согласно пирометаллургической схеме переработки сульфидных цинковых концентратов».

ПЗ №24 «Подбор и расстановка оборудования согласно гидрометаллургической схеме переработки сульфидных цинковых концентратов».

ПЗ №25 «Подбор и расстановка оборудования согласно схеме переработки золотосодержащих руд с использованием гравитации и сорбционного выщелачивания».

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. Уткин Н.И. Металлургия цветных металлов. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000;

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/