

*Приложение к ОПОП*  
*по специальности 22.02.02 Metallургия цветных металлов*

**Комплект контрольно-оценочных средств**  
**по ПМ. 01 Подготовка и ведение технологического процесса производства**  
**цветных металлов и сплавов**  
основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по  
специальности СПО  
**22.02.02 Metallургия цветных металлов**  
(базовой подготовки)

**Красноурьинск, 2021.**

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
1 Общие положения	4
2 Раздел 1. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене (квалификационном)	4
3 Раздел 2. Формы контроля и оценивания по профессиональному модулю	7
4 Раздел 3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля	7
5 Раздел 4. Оценка по учебной и производственной практике	18
6 Раздел 5. Структура контрольно-оценочных материалов (КОМ) для экзамена (квалификационного)	24
7 ПРИЛОЖЕНИЕ	37

## Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности **Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов** и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен (с определением уровня освоения по 5-ти бальной системе) / не освоен».

Экзамен квалификационный будет проходить в виде выполнения комплексных практических заданий, экспертизы портфолио для проверки сформированности профессиональных ПК 1.1-1.5 и общих компетенций ОК1-10.

## Раздел 1. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене (квалификационном)

### 1.2. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Таблица 1

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке	- правильность выбора сырьевых материалов для производства цветных металлов на основе их свойств;
	- правильность анализа состава исходного сырья;
	- правильность выбора способов подготовки сырья к переработке;
	- правильность и точность материального расчета сырья;
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при подготовке сырья к переработке
ПК 1.2. Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).	- правильность использования результатов анализов и показаний КИП при ведении технологического процесса в производстве цветных металлов
	- правильность и точность поддержания параметров технологического процесса и его отдельных этапов в соответствии с требованиями ТИ;
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении технологического процесса
ПК 1.3. Контролировать и регулировать технологический процесс.	- правильность ведения и регулировки технологического процесса, по результатам контроля параметров
	- правильность проведения контроля технологических параметров согласно требованиям ТИ
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении контроля и регулировке технологического процесса

ПК1.4.Использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) в производстве цветных металлов и сплавов.	- правильность использования АСУТП для контроля технологических параметров
	-правильность использования АСУТП для поддержания параметров процесса в соответствии с требованиями ТИ
	-правильность выполнения требований правил и инструкций по ТБ при видении технологического процесса с использованием АСУТП
ПК 1.5. Выполнять необходимые типовые расчеты.	- правильность и точность расчета сырья для металлургического процесса;
	- правильность и точность расчета материального баланса металлургического процесса;
	- правильность и точность расчета материальных потоков в металлургическом производстве;

Таблица 2

Общие компетенции	Показатели оценки результата
<b>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</b>	- <i>обоснованность и рациональность</i> выбора способа демонстрации собственного профессионального интереса в ходе учебной деятельности; - <i>оригинальность и аргументированность</i> представления собственных достижений;
<b>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</b>	- <i>рациональность</i> планирования и организации собственной деятельности; - <i>оптимальный выбор и применение рациональных</i> методов и способов решения профессиональных задач в области металлургии; - <i>точность, правильность и полнота</i> выполнения профессиональных задач; - <i>адекватность и объективность</i> самооценки эффективности решения профессиональных задач; - <i>обоснованность</i> принятых решений;
<b>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</b>	- <i>быстрота принятия решения</i> в стандартных и нестандартных ситуациях; - <i>рациональность</i> принятых решений, их <i>адекватность</i> сложившейся ситуации; - <i>аргументированность и обоснованность</i> принятых решений
<b>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</b>	- <i>оперативность и результативность</i> поиска необходимой информации для эффективного решения профессиональных задач; - <i>рациональность</i> использования различных источников информации, включая электронные, для профессионального и личностного развития; - <i>полнота и актуальность</i> найденной информации, ее эффективное использование для выполнения профессиональных задач;
<b>ОК 5. Использовать</b>	- <i>оперативность, полнота и рациональность</i>

информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	использования возможностей ИКТ в выполнении профессиональных задач;
<b>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>эффективность</i> установления позитивного стиля общения в коллективе, <i>полнота</i> владения диалоговыми формами общения;</li> <li>- <i>адекватность и эффективность</i> использования различных приемов и методов психологии делового общения в работе с коллегами, руководством, клиентами, потребителями;</li> <li>- <i>своевременность и объективность</i> самоанализа собственного стиля общения, <i>адекватность</i> коррекции установленных взаимоотношений в коллективе с учетом корпоративной этики;</li> </ul>
<b>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>своевременность и полнота</i> выполнения работы;</li> <li>- <i>оптимальность</i> распределения обязанностей при выполнении работы в команде;</li> <li>- <i>соблюдение</i> установленных требований при выполнении задания;</li> <li>- <i>инициативность</i> в работе;</li> <li>- <i>адекватность</i> оценки ситуации, внесение корректирующих действий ;</li> </ul>
<b>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>объективность</i> самоанализа уровня личностного развития и профессиональной подготовки;</li> <li>- <i>рациональность</i> планирования личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности;</li> <li>- <i>результативность</i> участия в профессиональных конкурсах, тренингах личностного развития;</li> <li>- <i>своевременность</i> внесения изменений в процесс личностного развития;</li> <li>- <i>достижение</i> поставленных целей.;</li> </ul>
<b>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>полнота и результативность</i> систематического анализа инноваций в профессиональной сфере;</li> <li>- <i>своевременность</i> использование актуальных изменений профессиональных технологий в практической деятельности.</li> </ul>

## 1.2. Практический опыт, умения, знания

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

ПО 1. Подготовки исходного сырья к переработке.

ПО 2. Ведения технологического процесса по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).

ПО 3. Контроля и регулирования технологического процесса.

ПО 4. Использования АСУТП в производстве цветных металлов и сплавов.

ПО 5. Выполнения необходимых типовых расчетов.

**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.  
З 3. Способы подготовки сырья.  
З 4. Основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов.  
З 5. Способы и технологию переработки сырьевых материалов.  
З 6. Типовые технологические процессы производства основных цветных металлов, этапы и условия протекания технологических процессов.  
З 7. Методы расчета материального баланса технологического процесса.

**Раздел 2. Формы контроля и оценивания по профессиональному модулю***Таблица 3*

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
<b>МДК .01.01. Металлургия цветных металлов</b>	экзамен	Наблюдение за ходом выполнения заданий. Решение задач. Самостоятельная работа. Отчеты по практическим и лабораторным работам. Защита работ. Устный опрос
<b>МДК 01.01.01 Обогащение руд цветных металлов</b>	экзамен	Наблюдение за ходом выполнения заданий.
<b>МДК 01.01.02 Металлургия золота и серебра</b>	экзамен	Наблюдение за ходом выполнения заданий. Решение задач. Самостоятельная работа. Отчеты по практическим и лабораторным работам. Защита работ. Устный опрос
<b>МДК 01.02. Технологические расчеты в производстве глинозема</b>	экзамен	Наблюдение за ходом выполнения заданий. Решение задач. Самостоятельная работа. Отчеты по практическим и лабораторным работам. Защита работ.

		Устный опрос
<b>МДК.01.02.01 Металлургия легких металлов</b>	ДЗ	Наблюдение за ходом выполнения заданий. Решение задач. Самостоятельная работа. Отчеты по практическим и лабораторным работам. Защита работ. Устный опрос
УП	ДЗ	Отчет по итогам выполнения практических заданий
ПП	ДЗ	Отчет по итогам выполнения практических заданий
<b>ПМ (в целом)</b>	<b>Экзамен (квалификационный)</b>	

### Раздел 3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

#### 3.1. Общие положения

Основной целью оценки освоения теоретического курса профессионального модуля является оценка приобретенных умений и усвоенных знаний. Формой промежуточной аттестации по МДК 01.01. и МДК 01.02 является **экзамен**. Оценка освоения МДК предполагает использование рейтинговой системы (для очной формы обучения).

Материал экзамена предусматривает 25 экзаменационных билетов, которые составлены таким образом, что направлены на комплексную проверку всех знаний и умений, освоенных в результате изучения МДК. Каждый билет включает в себя задания из различных тем курса. На подготовку к ответу студенту отводится 45 минут.

#### 3.2. Экзаменационные материалы для оценки освоения МДК. 01.01. Металлургия цветных металлов

##### 3.2.1. Теоретические вопросы для оценки освоения МДК.01.01

№ п/п	Содержание вопросов	Проверяемые результаты обучения
1	Подробно описать классификацию металлов, руд, металлургического топлива.	31, 32,
2	Показать классификацию металлургических процессов. Дать описание шлака и штейна, указать их различия.	34, 35
3	Дать характеристику десульфуризации. Описать автогенные процессы. Сформулировать понятия дистилляции, цементации, ликвации.	У2 34, 35, 36
4	Подробно охарактеризовать восстановительную шахтную плавку.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
5	Дать характеристику пиритной шахтной плавки, полупиритной шахтной плавки.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
6	Подробно охарактеризовать медно-серную шахтную плавку.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
7.	Описать состав, свойства сырья для получения меди и никеля.	У1 32,5,
8	Дать характеристику отражательной плавки медных концентратов, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
9	Дать характеристику плавки во взвешенном состоянии, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

10	Дать характеристику кислородно-факельной плавки, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
11	Дать характеристику кивцэтной плавки, описать принцип действия химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
12	Дать характеристику плавки в жидкой ванне, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
13	Дать характеристику конвертирования, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
14	Описать устройство отражательной печи для рафинирования меди, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
15	Дать характеристику электролитического рафинирования меди, описать химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
16.	Дать характеристику шахтной плавки окисленных никелевых руд, описать принцип действия, химизм	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
17	Дать характеристику электроплавки сульфидных медно-никелевых руд, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
18	Дать характеристику шахтной плавки свинцового агломерата, описать принцип действия, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
19	Дать характеристику дисцилляции цинка, описать принцип действия химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
20	Описать ректификацию черного цинка, описать принцип действия, химизм	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
21	Описать гравитационное обогащение золотосодержащих концентратов. Амальгамация, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
22	Описать цианирование золотосодержащих руд, химизм.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
23	Описать устройство трубчатой вращающейся печи для восстановления $WO_3$ , принцип действия, химизм	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
24	Описать устройство печи с кольцевым вращающимся подом, принцип действия, химизм	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
25	Подробно охарактеризовать зонную плавку, принцип действия.	У1, У2, У7, У8 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

### 3.2.2. Практические задания для оценки освоения МДК.01.01

№ п/п	Содержание задания	Проверяемые результаты обучения
1	Рассчитать фазовый состав руды, если химический состав руды, %: $4Cu$ , $36Fe$ ; $5Zn$ , $43,7S$ ; $7SiO_2$ , $2CaO$ ; 2,3 – прочие. В руде присутствуют минералы: халькопирит ( $CuFeS_2$ ), пирит ( $FeS_2$ ), сфалерит ( $ZnS$ ), кварц ( $SiO_2$ ) и известняк ( $CaCO_3$ ).	У3, У6
2	Рассчитать фазовый состав руды, если химический состав руды, %: $3,8Cu$ , $35Fe$ ; $4,0Zn$ , $45,7S$ ; $6SiO_2$ , $2,5CaO$ ; 3 – прочие. В руде присутствуют минералы: халькопирит ( $CuFeS_2$ ), пирит ( $FeS_2$ ), сфалерит ( $ZnS$ ), кварц ( $SiO_2$ ) и известняк ( $CaCO_3$ ).	У3, У6
3	Рассчитать расход воздуха и количества дымовых газов при горении $100\text{ м}^3$ природного газа. Состав газа следующий %	У3, У6



	(объемн.): 83,4 CH <sub>4</sub> , 15,8 C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> и 0,8 N <sub>2</sub> .	
4	Рассчитать расход воздуха и количества дымовых газов при горении 100 м <sup>3</sup> природного газа. Состав газа следующий, % (объемн.): 82,5 CH <sub>4</sub> , 17,2C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> и 0,3 N <sub>2</sub> .	У3, У5, У6
5	Рассчитать состав и количество медного штейна. Плавке подвергается медный концентрат состава, %: Cu – 12; Zn – 1,5; Fe – 35,5; S – 43,5; SiO <sub>2</sub> – 5; CaO – 1; прочие–1,5. При условии извлечения меди 96%, содержание меди в штейне 40%, цинк распределяется между штейном и шлаком поровну, содержание кислорода в штейне 3%, содержание прочих 2%.	У3, У5, У6
6	Рассчитать состав и количество медного штейна. Плавке подвергается медный концентрат состава, %: Cu – 19; Zn – 1,1; Fe – 33,5; S – 39,4; SiO <sub>2</sub> – 4, 5; CaO – 1; прочие –1,5. При условии извлечения меди 96%, содержание меди в штейне 40%, цинк распределяется между штейном и шлаком поровну, содержание кислорода в штейне 3%, содержание прочих 2%	У3, У5, У6
7.	Рассчитать количество шлака и его состав, составить материальный баланс плавки на штейн. Состав медного концентрата, % Cu – 12; Zn – 1,5; Fe – 35,5; S – 43,5; SiO <sub>2</sub> – 5; CaO – 1; прочие–1,5. Состав штейна, % Cu – 40; Zn – 2,6; Fe – 27,4; S – 25,0; O <sub>2</sub> – 3,0 ; прочие–2,0 Выход меди в штейн 96% Отвальный шлак содержит 36 % SiO <sub>2</sub> и 5 % CaO. В качестве флюсов используем: кварц (100 % SiO <sub>2</sub> ), известняк (CaCO <sub>3</sub> ), содержащий 56 % CaO (ост. - CO <sub>2</sub> ).	У3, У5, У6
8	Рассчитать выход и состав огарка если обжигу подвергается концентрат состава, %: Cu – 12; Zn – 1,5; Fe – 35,5; S – 43,5; SiO <sub>2</sub> – 5; CaO – 1; прочие–1,5. Исходные данные для расчета: степень десульфуризации 80 %; окисляется <sup>1</sup> / <sub>3</sub> цинка; в огарке остается <sup>2</sup> / <sub>3</sub> прочих; потерями меди при обжиге пренебрегаем.	У3, У5, У6
9	Рассчитать выход и состав огарка если обжигу подвергается концентрат состава, %: Cu – 19; Zn – 1,1; Fe – 33,5; S – 39,4; SiO <sub>2</sub> – 4,5; CaO – 1; прочие–1,5. Исходные данные для расчета: степень десульфуризации 80 %; окисляется <sup>1</sup> / <sub>3</sub> цинка; в огарке остается <sup>2</sup> / <sub>3</sub> прочих; потерями меди при обжиге пренебрегаем.	У3, У5, У6
10	Составить и описать схему получения никеля из окисленных руд. Выбрать технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
11	Составить и описать схему получения никеля из сульфидных медно-никелевых руд. Выбрать технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
12	Разработать и описать технологическую схему пирометаллургического получения меди из сульфидных руд.	У2, 33, 35, 36, 37

	Получение черновой меди проходит с предварительным обжигом, плавкой, конвертированием исходного сырья. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	
13	Разработать и описать технологическую схему пирометаллургического получения меди из сульфидных руд. Получение черновой меди проходит с предварительной плавкой и конвертированием исходного сырья. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
14	Разработать и описать технологическую схему пирометаллургического получения меди из сульфидных руд. Получение черновой меди проходит прямой плавкой исходного сырья. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
15	Составить и описать технологическую схему переработки сульфидных цинковых концентратов пирометаллургическим способом. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов	У2, 33, 35, 36, 37
16.	Составить и описать принципиальную технологическую схему переработки сульфидных цинковых концентратов гидрометаллургическим способом. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов	У2, 33, 35, 36, 37
17	Разработать и описать принципиальную технологическую схему переработки сульфидных свинцовых концентратов. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
18	Разработать и описать принципиальную технологическую схему переработки кварцевых золотосодержащих руд . Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
19	Разработать и описать принципиальную технологические схему получения магния электролитическим способом. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	У2, 33, 35, 36, 37
20	Разработать и описать принципиальную технологическую	У2,

	схему получения магния, силикотермическим способом. Выбрать предпочтительные технологические агрегаты с описанием основных технико-экономических показателей, описать полученные продукты на каждой стадии переработки и содержание основных компонентов.	33, 35, 36, 37
--	---	----------------

### **Критерии оценки:**

**35-40 баллов** - ответ на вопрос правильный, полный, развернутый, показаны знания физико-химических свойств металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания, даны примеры с пояснениями и решение типового задания полное, правильное самостоятельное, демонстрируется умение выполнять расчеты сырьевых материалов, материальных потоков и балансов; умение использовать результаты анализа и показания КИП для ведения технологического процесса; владение методами контроля технологических параметров, с обоснованием действий;

**30-34 баллов** - ответ на вопрос правильный, полный, но недостаточно развернутый, показаны знания физико-химических свойств металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания. Даны примеры без пояснений и решение типового задания полное, правильное, самостоятельное, демонстрируются умения: выполнять расчеты сырьевых материалов, материальных потоков и балансов; умение использовать результаты анализа и показания КИП для ведения технологического процесса; владение методами контроля технологических параметров, без обоснования действий;

**25-29 баллов** - ответ на вопрос правильный, но не полный, показаны знания физико-химических свойств металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания без примеров; решение типового задания правильное, но с использованием методических указаний;

**менее 25 баллов** - ответ на вопрос неправильный, не показаны знания физико-химических свойств металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания. Решение типового задания неправильное, не продемонстрированы: умения выполнять расчеты сырьевых материалов, материальных потоков и балансов; умение использовать результаты анализа и показания КИП для ведения технологического процесса; владение методами контроля технологических параметров.

### **3.3. Экзаменационные материалы для оценки освоения МДК.01.01.02 Металлургия золота и серебра**

#### **3.3.1. Теоретические вопросы для оценки освоения МДК.01.01.02 Металлургия золота и серебра**

- 1) Назовите основные страны-производители золота
- 2) Каков объем производства золота в России?
- 3) Укажите основную отрасль использования МПП
- 4) В каком продукте концентрируется БМ при пирометаллургической переработке сырья?
- 5) Какой металл используется в методе «плавка на коллектор»?
- 6) Какой из БМ в наибольшей степени теряется при пирометаллургической переработке сырья и почему?
- 7) Сколько килограммов золота войдет в десятилитровое ведро?
- 8) При наличии каких дополнительных факторов будет растворяться золото в соляной кислоте?
- 9) Какова основная степень окисления золота?

- 10) Какова степень окисления золота и серебра в тиомочевинных растворах?
- 11) Какими минеральными солями золото восстанавливается из растворов?
- 12) Каков заряд комплекса серебра с цианид-ионом?
- 13) В каком виде золото преимущественно находится в земной коре?
- 14) Назовите основной показатель, определяющий формирование тонкодисперсного золота
- 15) Укажите основной метод переработки руд россыпных месторождений
- 16) В каком приборе отделяется крупнокусковая порода в драгах?
- 17) Каковы причины дороговизны переработки «погребенного» золота?
- 18) Какой метод применяют для предварительного обогащения крупнокусковой коренной породы?
- 19) Укажите наиболее оптимальный тип мельниц для переработки коренных руд
- 20) К какой категории систем относится амальгама золота?
- 21) В какого типа аппаратах проводится электроамальгамация?
- 22) Почему кислород воздуха окисляет золото в цианистых растворах?
- 23) Что является побочным продуктом реакции растворения золота в цианистых растворах?
- 24) Какой из этапов цианирования протекает наиболее быстро?
- 25) Изменением какого фактора можно достичь резкого повышения скорости цианирования золота, если процесс протекает в кинетическом режиме?
- 26) Почему для цианирования золота редко используются автоклавы?
- 27) От чего защищает «защитная» щелочь при цианировании?
- 28) Почему кремнезем не взаимодействует с цианистыми растворами?
- 29) В каких случаях целесообразно использовать цианирование перколяцией?
- 30) По каким показателям кучное выщелачивание значительно уступает другим способам цианирования?
- 31) По каким показателям агитационное выщелачивание значительно превосходит другие способы цианирования?
- 32) По каким показателям сорбционное выщелачивание значительно превосходит другие способы цианирования?
- 33) Какие типы перемешивающих устройств используются при агитационном выщелачивании?
- 34) Какими металлами на практике цементируют серебро из цианистых растворов?
- 35) Чем ограничивается применимость электролитического извлечения золота из цианистых растворов?
- 36) Какой из методов извлечения серебра эффективней при переработке растворов активного выщелачивания?
- 37) Какие из растений используются в металлургии золота?
- 38) Какова необходимость проведения предварительного цианирования перед сорбционным?
- 39) На чем основано действие цианистых растворов при регенерации смолы, насыщенной в процессе сорбционного выщелачивания?
- 40) Какой материал анода используют при электрохимической переработке товарного регенерата?
- 41) При каком методе обеззараживания цианистых растворов регенерируется  $\text{NaCN}$ ?
- 42) На чем основано обеззараживание цианистых растворов с помощью гипохлорита?
- 43) В каком полупродукте концентрируется БМ в медной промышленности?
- 44) Какова роль селитры при проведении пробирной проплавки?
- 45) На чем основано рафинирование БМ в хлорном процессе?
- 46) Укажите методы переработки богатых серебросодержащих растворов

электрорафинирования серебра?

47) В каких полупродуктах концентрируется никель при электрорафинировании сплава в нитратном электролите?

48) На какие операции при классическом методе электрорафинирования серебра затрачиваются наибольшие средства?

49) Почему вместе с золотом при электрорафинировании не осаждаются примеси благородных металлов?

### Критерии оценки ответа на теоретический вопрос:

За ответ на теоретический вопрос студент может получить от 10 до 15 баллов:

- **0– 9 баллов** – обучающийся не владеет содержанием учебного материала, не знает основные определения и не может раскрыть смысл основных понятий по теории вопроса.
- **10 – 12 баллов** – обучающийся не полно ответил на теоретический вопрос, при этом не дал определение используемым понятиям, не все примеры привел правильно по данной теме, не ясно и не аргументировано высказал свое мнение и не логически построил свой ответ.
- **13 – 14 баллов** – обучающийся ответил на теоретический вопрос, при этом раскрыл все используемые понятия, но допустил некоторые неточности, правильно привел примеры по данному вопросу, ясно и аргументировано высказал свое мнение и логически построил свой ответ.
- **15 баллов** – обучающийся полностью ответил на теоретический вопрос, при этом раскрыл все используемые понятия, правильно привел примеры по данному вопросу, ясно и аргументировано высказал свое мнение и логически построил свой ответ.

### Тестовые задания по дисциплине

1. Какая технология в золотоизвлекательной промышленности получила широкое распространение ? :
  - а) сорбционная технология
  - б) кучное выщелачивание
  - в) технология Уголь -в – пульпе
2. В каком состоянии может находиться золото в природе ?:
  - а) рассеянное
  - б) самородное
  - в) включения в некоторые минералы
3. Металлы, которые используются в производстве ювелирных украшений, электроники, нанопромышленности и ряда других:
  - а) редкие металлы
  - б) редкоземельные металлы
  - в) драгоценные металлы
4. Какие металлы относятся к драгоценным ?:
  - а) золото
  - б) серебро
  - в) родий
  - г) медь
  - д) никель
  - е) цирконий

5. Официальная дата зарождения золотодобывающей промышленности:

- а) 1745 г.
- б) 1800 г.
- в) 1814 г.

6. Лигатура это- ....

- а) % содержание вредных примесей в сплаве драгоценного металла
- б) драгоценные и недрагоценные металлы, добавленные в драгоценный сплав, чтобы придать ему определенные свойства
- в) драгоценный металл, содержащийся в сплаве, из которого сделано украшение
- г) % содержание серебра в сплаве драгоценного металла

7. Тягучий и ковкий металл специфического желтого «золотистого» цвета

- а) кобальт
- б) скандий
- в) железо
- г) золото
- д) литий

8. Драгоценные металлы отличаются от других высокой:

- а) доступностью
- б) ломкостью
- в) прочностью
- г) изоляционными свойствами
- д) электропроводностью
- г) ломкостью

9. Очень мягкий металл «серебристого» цвета, имеет гранцентрированную кубическую решетку:

- а) титан
- б) кобальт
- в) серебро
- г) литий
- д) кадмий

10. По эффективности добычи благородных металлов из россыпей лучшим является такой способ:

- а) очистной
- б) дражный
- в) шлаковый

11. Современные (действующие) системы проб драгоценных металлов:

- а) каратная
- б) золотниковая

- в) лотовая
- г) валентная
- д) метрическая
- е) унцевая

12. Золото хорошо растворяет царская водка, протекающая по реакции:

- а)  $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 4\text{HCl} = \text{HAuCl}_4 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{Au} + 2\text{HNO}_3 = \text{AuNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $2\text{Au} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Au}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- г)  $\text{Au} + 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HAuCl}_4 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$
- д)  $\text{Au} + \text{NH}_4\text{OH} = \text{AuNH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

13. Осаждение благородных металлов из цианистых растворов и пульп эффективно осуществляется с помощью:

- а) ионообменных частиц
- б) ионообменных ядер
- в) ионообменных смол

14. Какие пробы золота вы знаете?:

- а) 950
- б) 925
- в) 900
- г) 875
- д) 850
- е) 750
- ж) 585
- з) 500

15. Соединение золота с аммиаком – гремучее золото, взрывается при нагревании до  $145^\circ$ :

- а)  $\text{Au}_2\text{O}_3(\text{NH}_3)_4$
- б)  $\text{HAuCl}_4$
- в)  $\text{Au}_2\text{SO}_4$
- г)  $\text{AuNO}_3$
- д)  $\text{KAu}(\text{CN})_2$

16. В электротехнической промышленности из благородных металлов изготавливают:

- а) второстепенные детали
- б) контакты
- в) основу

17. При нагревании порошка золота до  $140-150^\circ\text{C}$  в атмосфере хлора образуется хлорное золото:

- а)  $\text{AlCl}_3$

- б)  $\text{AgCl}$
- в)  $\text{AuCl}_3$
- г)  $\text{Ag}_2\text{C}_2$
- д)  $\text{Ag}_2\text{O}_3$

18. В растворе аммиака закись серебра образует комплекс ....., который является сильным окислителем:

- а)  $\text{HAuCl}_4$
- б)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$
- в)  $\text{Au}_2\text{SO}_4$
- г)  $\text{KAu}(\text{CN})_2$
- д)  $\text{AuNO}_3$

19. Серебро легко растворяется в кипящей концентрированной серной кислоте по реакции:

- а)  $\text{Au} + 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HAuCl}_4 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{Au} + \text{NH}_4\text{OH} = \text{AuNH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $2\text{Au} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Au}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- г)  $2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- д)  $\text{Au} + 2\text{HNO}_3 = \text{AuNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

20. К какому обогащению относятся аппараты, необходимые для извлечения золота из руд коренных месторождений: гидравлические ловушки, отсадочные машины, шлюзы с матерчатым или резиновым покрытием, концентрационные столы, барабанные концентраторы, гидроциклоны.

- а) гравитационному обогащению
- б) флотационному обогащению
- в) химическому обогащению
- г) механическому обогащению

**Время на подготовку и выполнение:**

Подготовка 5 мин.;  
Выполнение 20 мин.

**Ключ к тестовому заданию**

- 1. а)
- 2. б)
- 3. в)
- 4. а) б) в)
- 5. а)
- 6. в)
- 7. г)
- 8. в) д)
- 9. в)
- 10. б)
- 11. а) б) в) д)
- 12. а)
- 13. в)



14. е) ж) з)
15. а)
16. б)
17. в)
18. б)
19. г)
20. а)

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

За правильный ответ на вопросы выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	10	отлично
80 ÷ 89	8	хорошо
70 ÷ 79	6	удовлетворительно
менее 70	4	неудовлетворительно

**6.1.4. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации:**

Бланки тестовых заданий, ручка

**3.4. Экзаменационные материалы для оценки освоения МДК.01.02. Металлургия легких цветных металлов**

**3.4.1. Теоретические вопросы для оценки освоения МДК.01.02**

№ п/п	Содержание вопросов	Проверяемые результаты обучения
1	Описать технологическую схему производства глинозема способом Байера, охарактеризовать его сущность.	У1, У2 33, 35, 37
2	Перечислить основные переделы при производстве глинозема способом Байера. Дать пояснение, какие цели преследуются на этих переделах.	У1, У2, У7, 32, 33, 35, 37
3	Дать описание способов производства глинозема. Указать требования, предъявляемые к глинозему. Охарактеризовать руды, используемые для производства глинозема.	У1, У2 33, 35, 37
4	Описать технологическую схему производства глинозема способом спекания, охарактеризовать сущность способа.	У1, У2 33, 35, 37

5	Перечислить основные переделы при производстве глинозема способом спекания. Пояснить, какие цели преследуются на этих переделах.	У1, У2, У7, 32, 33, 35, 37
6	Охарактеризовать производство глинозема из нефелинов и алунинов. Перечислить основные переделы этих производств.	У1, У2, У7, 32, 33, 35, 37
7	Описать принципиальную технологическую схему производства анодной массы. Охарактеризовать основные компоненты электродной массы и способы их производства.	У1, У2, У7, 32, 33, 35, 37
8	Описать технологическую схему производства обожженных анодов. Перечислить основные переделы этого производства, и пояснить цель этих переделов.	У1, У2, У7, 32, 33, 35, 37
9	Описать основные компоненты криолито -глиноземного расплава, его строение, физико -химические свойства( температура плавления, плотность).	У2, У7 31, 32
10	Охарактеризовать физико-химические свойства криолито -глиноземного расплава: вязкость, упругость паров, электропроводность, поверхностное натяжение.	У2, У7 31, 32
11	Охарактеризовать напряжение разложения. Описать катодный процесс, указать факторы, влияющие на выход по току.	У7 31, 34, 35, 36, 37
12	Дать характеристику анодного процесса. Описать состав анодных газов. Пояснить сущность анодного эффекта.	У7 34, 35, 36, 37
13	Дать подробную характеристику солевых добавок и их влияния на свойства электролита	У1, У7, У8 32, 33, 34, 35, 37
14	Дать характеристику примесей в криолито –глиноземном расплаве, и описать их поведение при электролизе.	У1, У7, У8 32, 33, 34, 35, 37
15	Дать подробное описание показателей процесса электролиза. Показать методику их расчета.	У5, У6 38
16	Указать классификацию электролизеров. Описать типы электролизеров, их достоинства и недостатки.	35, 36
17	Описать катодный узел, его основные элементы. Охарактеризовать конструктивные особенности этих элементов.	35, 36
18	Описать анодный узел, его устройство. Указать типы анодных узлов.	35, 36
19	Описать ошиновку электролизеров. Охарактеризовать разновидности подвода тока к электролизеру.	35, 36
20	Охарактеризовать магнитное поле электролизера и его влияние на состояние электролизера.	У7, У8 35, 36
21	Подробно описать обжиг, пуск, послепусковой период электролизера.	У7, У8 35, 36, 37
22	Подробно описать порядок эксплуатации электролизеров в стационарном режиме.	У7, У8 35, 36, 37
23	Подробно описать порядок эксплуатации электролизеров с нарушенным технологическим режимом.	У7, У8 35, 36, 37
24	Дать характеристику электролизной серии. Описать конструкцию корпусов, энергоснабжение корпусов.	У7, У8 35, 36, 37
25	Дать подробное описание выбросов и отходов производства. Охарактеризовать их утилизацию, указать способы очистки газов.	У7, У8 35, 36, 37

### 3.4.2. Практические задания для оценки освоения МДК.01.02

№ п/п	Содержание задания	Проверяемые результаты обучения
1	Определить выход по току и удельный расход электроэнергии на электролизере, если сила тока 150 кА, при фактической суточной наработке металла 1200 кг и среднем напряжении 4,55 В	У5, У6 34, 38
2	Определить фактическую наработку металла за сутки, выход по энергии на электролизере силой тока 150кА, с выходом по току 92% и средним напряжении 4,62 В.	У5, У6 34, 38
3	Рассчитать суточную производительность, удельный расход электроэнергии в постоянном токе, выход по энергии, электролизера на силу тока 150 кА, выход по току 92%, среднее напряжение на электролизере 4.52 В.	У5, У6 34, 38
4	Рассчитать рабочее, греющее и среднее напряжение электролизера, если: -напряжение разложения 1,56 В; -падение напряжения в электролите 1,74 В; -падение напряжения в аноде 0,56 В; -падение напряжения в катоде 0,35 В; -падение напряжения в анодной ошиновке 0,1 В; -падение напряжения в стояках 0,16 В; -падение напряжения в катодной ошиновке 0,19 В; -падение напряжения в общесерийной ошиновке 0,03 В; -частота вспышек 0,5шт в сутки -продолжительность вспышки 2мин; -напряжение вспышки 30 В.	У5, У6 34, 38
5	Рассчитать количество действующих электролизеров на серии, если: - напряжение выпрямительного агрегата 860 В; - рабочее напряжение электролизера 4,5 В; -падение напряжения в общесерийной ошиновке 8 В; - падение напряжения за счет анодных эффектов 30В.	У5, У6 34, 38
6	Рассчитать количество установленных электролизеров в серии, если: - количество действующих электролизеров 162; - срок службы электролизера 3года; - продолжительность капитального ремонта 25сут.	У5, У6 34, 38
7	Рассчитать месячную производительность серии с установленными 164 электролизерами, двумя отключенными на капитальный ремонт, на силу тока 150кА, с выходом по току 92%.	У5, У6 34, 38
8	Рассчитать суточную потребность глинозема, фтористого алюминия и анодной массы на электролизере на силу тока 150кА, с выходом по току 92%. Расход на 1т алюминия: - глинозема 1920 кг; - фтористого алюминия 34 кг; - анодной массы 560 кг.	У3, У5, У6 34, 38
9	Разработать транспортно-технологическую схему производства алюминия, оснащенного электролизерами СОА ВТ.	У2, 32, 33, 35, 36, 37

	Очистка газов сухая.	
10	Разработать транспортно-технологическую схему производства алюминия, оснащенного электролизерами ОА ВТ.	У2, 32, 33, 35, 36, 37
11	Разработать схему сухой очистки отходящих газов и утилизации отходов производства, оснащенного электролизерами СОА ВТ.	У2, 32, 33, 35, 36, 37
12	Разработать схему очистки отходящих газов и утилизации отходов производства, оснащенного электролизерами ОА ВТ.	У2, 32, 33, 35, 36, 37
13	Разработать схему мокрой очистки отходящих газов и утилизации отходов производства, оснащенного электролизерами СОА ВТ.	У2, 32, 33, 35, 36, 37
14	Подобрать основные технологические параметры процесса электролиза алюминия, для электролизера с СОА ВТ, на силу тока 160кА, с глубиной шахты 600 мм.	У4, У7, У8 34, 35, 36, 37
15	Подобрать основные технологические параметры процесса электролиза алюминия, для электролизера с ОА ВТ, на силу тока 180кА, с глубиной шахты 400мм.	У4, У7, У8 34, 35, 36, 37
16	Произвести корректировку электролита по КО, если: -корректировка проводится один раз в сутки; - базовое КО=2,0; -базовый объем электролит 15т; -базовая температура электролита 955°С; -суточный расход $AlF_3$ =35кг; -результаты полученных анализов и замеров КО-2,5, $CaF_2$ =7,0%, объем электролита 15,2т, температура электролита 955°С; -содержание $AlF_3$ -0,93 в отдаваемом фториде алюминия.	У2, У3, У5, У6 33, 34, 35, 36, 38
17	Произвести корректировку электролита по содержанию $CaF_2$ , если: - требуемое содержание $CaF_2$ = 8,0%; - результаты полученных анализов и замеров $CaF_2$ =7,0%, объем электролита 15,2т; - содержание $CaF_2$ = 95% в отдаваемом плавиковом шпате.	У2, У3, У5, У6 33, 34, 35, 36, 37
18	Дать оценку состояния электролизера, если: - температура электролита 970°С; - вспышка 15В; - перегрев 25°С. Указать возможное решение по дальнейшему ведению процесса.	У4, У7, У8, 34, 35, 36, 37
19	Дать оценку состояния электролизера, если: - напряжение на электролизере неустойчивое, амплитуда колебания до1В, плавное; - бурление анода отсутствует, электролит из под анода плывет. Указать возможное решение по дальнейшему ведению процесса.	У4, У7, У8, 34, 35, 36, 37
20	Дать оценку состояния электролизера, если: - температура электролита 945°С; - частота вспышек 3,0; - вспышка 40В; - уровень электролита 13см; - на подине осадок. Указать возможное решение по дальнейшему ведению	У4, У7, У8, 34, 35, 36, 37

	процесса.	
21	<p>Дать оценку состояния электролизера, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- быстрое падение уровня расплава;</li> <li>- повышение рабочего напряжения;</li> <li>- появление дыма и газов из-под перекрытий шинного канала и вокруг электролизера.</li> </ul> <p>Указать возможное решение по дальнейшему ведению процесса.</p>	У4, У7, У8, 34, 35, 36, 37
22	Рассчитать габариты шахты алюминиевого электролизера с ОА, на силу тока 150кА, плотность тока 0,9А/см <sup>2</sup> , габариты анодного блока 1450*700*600, с установленной на электролизере АПГ, расстояние борт анод по торцам 400мм по стороне 300мм.	У7, У8 33, 35, 36, 37
23	Рассчитать габариты шахты ванны электролизера с СОА, на силу тока 160кА, плотность тока 0,8А/см <sup>2</sup> , ширина анода 2,9м, расстояние борт анод по стороне 500мм в торце 550мм	У7, У8 33, 35, 36, 37
24	Рассчитать длину корпуса электролиза расположение электролизеров продольное в два ряда. Габариты катодного узла 9,5*5,3м, расстояние между ваннами 1,2м, ширина соединительного коридора 12м, торцевые площадки 25м. В корпусе установлено 82 электролизера	У7, У8 33, 35, 36, 37
25	Рассчитать длину корпуса электролиза расположение электролизеров однорядное поперечное. Габариты катодного узла 9,5*5,3м, расстояние между ваннами 2,2м, ширина соединительного коридора 12м, торцевые площадки 25м. В корпусе установлено 82 электролизера	У7, У8 33, 35, 36, 37

### 3.4.3 Критерии оценки:

**35-40 баллов** - ответ на вопрос правильный, полный, развернутый, показаны знания физико- химических свойств легких цветных металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания, даны примеры с пояснениями и решение типового задания полное, правильное самостоятельное, демонстрируется умение выполнять расчеты сырьевых материалов, материальных потоков и балансов; умение использовать результаты анализа и показания КИП для ведения технологического процесса; владение методами контроля технологических параметров, с обоснованием действий;

**30-34баллов** - ответ на вопрос правильный, полный, но недостаточно развернутый, показаны знания физико- химических свойств легких цветных металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания, даны примеры без пояснений и решение типового задания полное, правильное самостоятельное, демонстрируется умения: выполнять расчеты сырьевых материалов, материальных потоков и балансов; умение использовать результаты анализа и показания КИП для ведения технологического процесса; владение методами контроля технологических параметров, без обоснования действий;

**25-29 баллов** - ответ на вопрос правильный, но не полный, показаны знания физико-химических свойств легких цветных металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания без примеров; решение типового задания правильное, но с использованием методических указаний;

**Менее 25 баллов** - ответ на вопрос неправильный, не показаны знания физико-химических свойств легких цветных металлов, видов сырья и способов его подготовки, основных металлургических процессов и параметров их протекания; решение типового задания

неправильное, не продемонстрированы: умение выполнять расчеты сырьевых материалов, материальных потоков и балансов; умение использовать результаты анализа и показания КИП для ведения технологического процесса; владение методами контроля технологических параметров.

## Раздел 4. Оценка по учебной и производственной практике

### 4.1. Общие положения

Целью оценки по учебной и производственной практике является оценка освоения:

- практического опыта и умений - **ПО** 1, 2, 3, 4; **У** 1, 2, 4, 7, 8, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций - **ПК** 1.1, 1.2, 1.3, 1.4; **ОК** 1, 2, 3, 6, 7, 9.

Оценка по учебной и производственной практике производится на основании данных о качестве выполнения видов работ, определенных рабочей программой в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика. Оценка отражается в характеристике и аттестационном листе студента во время практики, в котором указаны освоенные ПО, У, ПК, ОК. Итоговая оценка ставится по 5-бальной системе.

## ГАПОУ СО «КИК»

### АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Ф.И.О студента \_\_\_\_\_

№ группы \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_

прошел **производственную (учебную)** практику по **ПМ.01** \_\_\_\_\_

Место проведения практики \_\_\_\_\_

(наименование организации/предприятия)

Период практики: с «\_\_» \_\_\_\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

#### В процессе выполнения видов работ

##### освоены умения:

У 1. Выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств.

У 2. Выбирать способы подготовки сырья.

У 4. Отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс

У 7. Определять основные параметры технологического режима.

У 8. Регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов.

##### приобретен практический опыт:

ПО 1. Подготовки исходного сырья к переработке.

ПО 2. Ведения технологического процесса по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).

ПО 3. Контроля и регулирования технологического процесса.

ПО 4. Использования АСУТП в производстве цветных металлов и сплавов.

.

##### которые направлены на формирование ПК и ОК:

ПК 1.1. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке

ПК 1.2. Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).

ПК 1.3. Контролировать и регулировать технологический процесс.

ПК 1.4. Использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) в производстве цветных металлов и сплавов.

- 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 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

на \_\_\_\_\_ уровне с рекомендуемой оценкой «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_  
(высоком/среднем/низком) (оценка по 5-бальной системе)

**Руководитель практики**

от колледжа: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО, должность) «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Руководитель практики**

от производства/организации: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО, должность, место работы) «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
МП

**КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Волгоградский колледж управления и новых технологий»  
(ГБПОУ ВКУиНТ)

**Характеристика профессиональной деятельности студента**  
**ГБПОУ ВКУиНТ по итогам прохождения \_\_\_\_\_ практики**

Ф.И.О студента \_\_\_\_\_  
№ группы \_\_\_\_\_ специальности \_\_\_\_\_  
прошел \_\_\_\_\_ практику по ПМ.01 \_\_\_\_\_  
(код и наименование ПМ)

Место проведения практики \_\_\_\_\_  
(наименование организации, предприятия)

Период практики: с «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель практики** \_\_\_\_\_

(формирование/отработка практических умений, приобретение/освоение практического опыта/первоначального практического опыта, формирование/развитие общих и профессиональных компетенций, проверка готовности к самостоятельной трудовой деятельности и подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАТИКИ**

1. **Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики** \_\_\_\_\_

(выполнены в полном/не полном объеме, выполнены с замечаниями/без замечаний, выполнены/не выполнены полностью или частично полученные задания)

2. **Качество выполнения работ** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(высокое/среднее/низкое, в соответствии с технологией и (или) требованиями организации/предприятия, своевременность и точность выполнения заданий, достигнутые успехи профессионального характера)

3. **Проявленные личностные качества** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(дисциплинированность, ответственность, исполнительность, инициативность, умение сотрудничать и работать в команде и др.)

**Руководитель практики от производства (организации):** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО, должность, место работы)

МП

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### 4.2. Виды работ и проверяемые результаты обучения по практике

##### 4.2.1. Учебная практика:

Таблица 4

Виды работ, 72 часа	Коды проверяемых результатов ПО, У (ПК, ОК)
1. Контроль энергетических параметров процесса по показаниям блока управления АСУТП «ТРОЛЛЬ»/ 4ч	ПО 1, 2, 3, 4
2. Замеры основных технологических параметров электролиза и отбор проб электролита: -уровень металла и электролита -температуры и перегрева электролита - форма рабочего пространства -отбор проб электролита на КО и содержание фтористого кальция/ 10ч.	У 1, 2, 4, 7, 8 (ПК 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, ОК 1, 2, 3, 6, 7, 9)
3. Контроль технологических параметров анодного узла: - оценка состояния КПК - пустота в аноде и высота столба анода - уровень и температура КПК -расстояние от подошвы анода до газосборного колокола - расстояние между горизонтами -минимальное расстояние от подошвы анода до нижнего среза штырей переставляемых \ 12 ч.	



<p>4. Операции по обслуживанию электролизера</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- питание глиноземом электролизера</li> <li>- корректировка состава электролита фтористыми солями</li> <li>-устранение анодного эффекта</li> <li>- технологическая обработка электролизера</li> <li>-переплавка сырья, материалов и отходов алюминия</li> <li>- выливка металла</li> <li>- обслуживание электролизера с разрушенной подиной/ 20 ч.</li> </ul>
<p>5. Операции по обслуживанию анодного узла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-загрузка анодной массы</li> <li>-перестановка штырей</li> <li>- прорезка периферии анода и подпрессовка пустот</li> <li>-перетяжка анодной рамы</li> <li>-ликвидация «шеек», сквозных отверстий/12ч</li> </ul>
<p>6. Обслуживание электролизера с нарушенным технологическим ходом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-«горячий» ход, признаки, способы ликвидации</li> <li>-«холодный» ход, признаки, способы ликвидации/14</li> </ul>

#### 4.2.2. Производственная практика:

Таблица 5

Виды работ (108 часов)	Коды проверяемых результатов ПО, У (ПК, ОК)
1. Контроль энергетических параметров процесса по показаниям блока управления АСУТП «ТРОЛЛЬ»/ 4ч	<p>ПО 1, 2, 3, 4</p> <p>У 1, 2, 4,7, 8</p> <p>(ПК 1.1, 1.2, 1.3, 1.4,1.5</p> <p>ОК 1, 2, 3, 6, 7, 9)</p>
2. Замеры основных технологических параметров электролиза и отбор проб электролита: <ul style="list-style-type: none"> <li>-уровень металла и электролита</li> <li>-температуры и перегрева электролита</li> <li>- форма рабочего пространства</li> <li>-отбор проб электролита на КО и содержание фтористого кальция/ 10ч.</li> </ul>	
3. Контроль технологических параметров анодного узла: <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка состояния КПК</li> <li>- пустота в аноде и высота столба анода</li> <li>- уровень и температура КПК</li> <li>-расстояние от подошвы анода до газосборного колокола</li> <li>- расстояние между горизонтами</li> <li>-минимальное расстояние от подошвы анода до нижнего среза штырей переставляемых /12 ч.</li> </ul>	

<p>4. Операции по обслуживанию электролизера</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- питание глиноземом электролизера</li> <li>- корректировка состава электролита фтористыми солями</li> <li>-устранение анодного эффекта</li> <li>- технологическая обработка электролизера</li> <li>-переплавка сырья, материалов и отходов алюминия</li> <li>- выливка металла</li> <li>- обслуживание электролизера с разрушенной подиной/24 ч.</li> </ul>
<p>5. Операции по обслуживанию анодного узла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-загрузка анодной массы</li> <li>-перестановка штырей</li> <li>- прорезка периферии анода и подпрессовка пустот</li> <li>-перетяжка анодной рамы</li> <li>-ликвидация «шеек», сквозных отверстий/12ч</li> </ul>
<p>6. Обслуживание электролизера с нарушенным технологическим ходом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-«горячий» ход, признаки, способы ликвидации</li> <li>-«холодный» ход, признаки, способы ликвидации/14</li> </ul>
<p>7. Подготовка и отключение электролизеров на капитальный ремонт. Подготовка анодного узла для отключения электролизеров на капитальный ремонт</p> <p>- 16 ч.</p>
<p>8. Подготовка к обжигу, пуску, послепусковому периоду электролизера. Обслуживание анодного узла при обжиге, пуске, послепусковом периоде - 16 ч.</p>

#### 4.2.3.Критерии оценки:

**«5» отлично** – обучающимся все виды работ выполнены в полном объеме с высоким качеством в соответствии с полученным заданием, все умения освоены качественно, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания учебной или производственной практики полностью; порядок всех действий при выполнении задания аргументировано поясняется; по итогам выполнения задания сделаны правильные и обоснованные выводы.

**«4» хорошо** - обучающимся все виды работ выполнены в полном объеме с достаточным качеством в соответствии с полученным заданием, все умения в общем освоены, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания учебной или производственной практики полностью; общий порядок действий при выполнении задания поясняется с некоторыми неточностями; по итогам выполнения задания выводы сделаны недостаточно точные.

**«3» удовлетворительно** - обучающимся не все виды работ по полученному заданию выполнены в полном объеме, уровень качества выполненных работ минимальный; не все умения освоены, продемонстрирован практический опыт с недостатками; при выполнении задания не все действия поясняются; по итогам выполнения задания выводы не сделаны.

**«2» неудовлетворительно** – обучающимся не выполнено полученное задание, не продемонстрирован практический опыт освоения содержания учебной или производственной практики.

## **Раздел 5. Структура контрольно-оценочных материалов (КОМ) для экзамена (квалификационного)**

### **5.1. Общие положения**

Экзамен (квалификационный) направлен на контроль и оценку результатов освоения профессионального модуля **Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов** по специальности СПО **22.02.02 Metallurgia цветных металлов** (базовой подготовки).

Экзамен (квалификационный) состоит из двух этапов;

- 1 этап (предварительный) – экспертиза портфолио, включающего проверку ОК 1, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9
- 2 этап - выполнение комплексного практического задания, охватывающего ПК и ОК: ПК 1. 1, ПК 1.2, ПК 1. 3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 3, ОК 5

Итогом экзамена (квалификационного) является решение «вид профессиональной деятельности освоен (на каком уровне) / не освоен» в соответствии с определением уровня освоения по 5-ти бальной системой оценки.

При принятии решения об итоговой оценке по профессиональному модулю учитывается степень освоения ПК, ОК, оцениваемых для данного вида профессиональной деятельности.

### **5.2 Первый этап экзамена (квалификационного): экспертиза портфолио**

#### **5.2.1 Общие положения**

Портфолио входит в экзамен квалификационный и проверяется в ходе его выполнения с защитой. Портфолио проверяет:

ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 5.2.2 Тип портфолио - смешанный

### 5.2.3. Структура и содержание портфолио

#### 1.Титульный лист

#### 2.Содержание портфолио

#### 3.Визитная карточка

#### 4.Характеристика профессиональной деятельности

#### 5.Сводная таблица проверяемых ОК, ПК

#### 6.Достижения в освоении образовательной программы

*Раздел 1. Учебная деятельность (аудиторная, внеаудиторная)*

*Раздел 2. Результаты прохождения практики*

*Раздел 3. Участие в УИРС, НИРС*

*Раздел 4. Дополнительные личные достижения (участие в общественной жизни)*

#### 7.Оценка достижений

Перечень документов и материалов *«Достигнутые результаты освоения образовательной программы»*

#### *Оценка портфолио (ОК, ПК)*

Самооценка развития профессионально-личностных качеств

#### 8.Иные материалы

### 5.2.4 Общие требования к портфолио

1. Портфолио оформляется в папке в печатном варианте в соответствии со структурой.
2. Портфолио должно обязательно содержать материалы по 1,2,4,5,6,7 пунктам портфолио.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Показатели оценки результата освоения	Критерии оценки результата портфолио
<b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- обоснованность и рациональность выбора способа демонстрации собственного профессионального интереса в ходе учебной деятельности; - оригинальность и аргументированность представления собственных достижений;	<b>1.Требования к содержанию:</b> Обязательное наличие 1,2,4,5,6,7 пунктов портфолио.  <b>2.Требования к оформлению:</b>

<p><b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>рациональность</i> планирования и организации собственной деятельности;</li> <li>- <i>оптимальный выбор и применение рациональных</i> методов и способов решения профессиональных задач в области металлургии;</li> <li>- <i>точность, правильность и полнота</i> выполнения профессиональных задач;</li> <li>- <i>адекватность и объективность</i> самооценки эффективности решения профессиональных задач;</li> <li>- <i>обоснованность</i> принятых решений;</li> </ul>	<p><b>1.</b> Аккуратность представленных материалов.</p> <p><b>2.</b> Соблюдение порядка содержания портфолио и последовательность изложения материала в соответствии с содержанием.</p> <p>Полнота представленного материала.</p> <p><b>3.</b> Соответствие представленного материала содержанию портфолио.</p> <p>Представление материалов с производственной практики на компакт-диске.</p>
<p><b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>быстрота принятия решения</i> в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>- <i>рациональность</i> принятых решений, их <i>адекватность</i> сложившейся ситуации;</li> <li>- <i>аргументированность и обоснованность</i> принятых решений</li> </ul>	<p><b>3. Требования к защите:</b></p> <p><b>1.</b> Использование презентации при защите.</p> <p><b>2.</b> Уверенность и четкость при ответе на вопросы.</p> <p><b>3.</b> Грамотность заключительных выводов.</p>
<p><b>ОК 4.</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оперативность и результативность</i> поиска необходимой информации для эффективного решения профессиональных задач..;</li> <li>- <i>рациональность</i> использования различных источников информации, включая электронные, для профессионального и личностного развития;</li> <li>- <i>полнота и актуальность</i> найденной информации, ее эффективное использование для выполнения профессиональных задач;</li> </ul>	<p><b>3. Требования к защите:</b></p> <p><b>1.</b> Использование презентации при защите.</p> <p><b>2.</b> Уверенность и четкость при ответе на вопросы.</p> <p><b>3.</b> Грамотность заключительных выводов.</p>
<p><b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>техничность и точность</i> работы на ПК, в том числе с использованием различных информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- <i>оперативность, полнота и рациональность</i> использования возможностей ИКТ в выполнении профессиональных задач;</li> </ul>	

<p><b>ОК 6.</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>- <i>эффективность</i> установления позитивного стиля общения в коллективе, <i>полнота</i> владения диалоговыми формами общения;</p> <p>- <i>адекватность и эффективность</i> использования различных приемов и методов психологии делового общения в работе с коллегами, руководством, клиентами, потребителями;</p> <p>- <i>своевременность и объективность</i> самоанализа собственного <i>стиля</i> общения, <i>адекватность</i> коррекции установленных взаимоотношений в коллективе с учетом корпоративной этики</p>	
<p><b>ОК 7.</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</p>	<p>- <i>своевременность и полнота</i> выполнения работы;</p> <p>- <i>оптимальность</i> распределения обязанностей при выполнении работы в команде;</p> <p>- <i>соблюдение</i> установленных требований при выполнении задания;</p> <p>- <i>инициативность</i> в работе;</p> <p>- <i>адекватность</i> оценки ситуации, внесение корректирующих действий ;</p>	
<p><b>ОК 8.</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>- <i>объективность</i> самоанализа уровня личностного развития и профессиональной подготовки;</p> <p>- <i>рациональность</i> планирования личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности;</p> <p>- <i>результативность</i> участия в профессиональных конкурсах, тренингах личностного развития;</p> <p>- <i>своевременность</i> внесения изменений в процесс личностного развития;</p> <p>- <i>достижение</i> поставленных целей;</p>	
<p><b>ОК9.</b>Ориентировать себя в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>- <i>полнота и результативность</i> систематического анализа инноваций в профессиональной сфере;</p> <p>- <i>своевременность</i> использование актуальных изменений профессиональных технологий в практической деятельности;</p>	

### 5.2.6 Критерии оценки портфолио

Отлично - «5» - представлена полная и обобщенная информация по всем разделам, даны рекомендации по использованию предлагаемых материалов, представление материалов

сопровождается презентацией и подробными комментариями обучающегося. Полностью соблюдаются требования к содержанию, оформлению и защите, сделаны подробные выводы.

Хорошо - «4» - представлена достаточная информация по всем разделам, имеются дополнительные материалы, студент качественно анализирует весь представленный материал. Полностью соблюдаются требования к содержанию, есть погрешности в оформлении, при защите недостаточно подробно отвечает на вопросы, выводы краткие.

Удовлетворительно - «3» - представлена краткая информация по всем разделам, студент владеет тематикой выполненных работ. Полностью соблюдаются требования к содержанию, есть погрешности в оформлении, при защите отвечает не на все вопросы, выводы краткие.

Неудовлетворительно – «2» представлена краткая информация, не все разделы представлены, студент не владеет тематикой выполненных работ. Требования к содержанию не выполняются, есть погрешности в оформлении, при защите отвечает не на все вопросы, выводов и обоснований нет.

### 5.3. Оценка комплексного практического задания

#### 5.3.1. Проверяемые профессиональные компетенции:

ПК + ОК	Показатели оценки результата
<b>ПК 1.1.</b> Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выбора сырьевых материалов для производства цветных металлов на основе их свойств;</li> <li>- правильность анализа состава исходного сырья;</li> <li>- правильность выбора способов подготовки сырья к переработке;</li> <li>- правильность и точность материального расчета сырья;</li> <li>- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при подготовке сырья к переработке.</li> </ul>
<b>ПК 1.2.</b> Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность использования результатов анализов и показаний КИП при ведении технологического процесса в производстве цветных металлов;</li> <li>- правильность и точность поддержания параметров технологического процесса и его отдельных этапов в соответствии с требованиями ТИ;</li> <li>- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении технологического процесса.</li> </ul>
<b>ПК 1.3.</b> Контролировать и регулировать технологический процесс.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ведения и регулировки технологического процесса, по результатам контроля параметров;</li> <li>- правильность проведения контроля технологических параметров согласно требованиям ТИ;</li> <li>- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении контроля и регулировке технологического процесса.</li> </ul>
<b>ПК 1.4.</b> Использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) в производстве цветных	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использования АСУТП для контроля технологических параметров;</li> <li>- использования АСУТП для поддержания параметров процесса в соответствии с требованиями ТИ;</li> <li>- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении технологического процесса с использованием</li> </ul>

металлов и сплавов.	АСУТП .
<b>ПК 1.5.</b> Выполнять необходимые типовые расчеты.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и точность расчета сырья для металлургического процесса;</li> <li>- правильность и точность расчета материального баланса металлургического процесса;</li> <li>- правильность и точность расчета материальных потоков в металлургическом производстве;</li> </ul>
<b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность и рациональность выбора способа демонстрации собственного профессионального интереса в ходе учебной деятельности;</li> <li>- оригинальность и аргументированность представления собственных достижений</li> </ul>
<b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональность планирования и организации собственной деятельности;</li> <li>- оптимальный выбор и применение рациональных методов и способов решения профессиональных задач в области металлургии;</li> <li>- точность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач;</li> <li>- адекватность и объективность самооценки эффективности решения профессиональных задач;</li> <li>- обоснованность принятых решений;</li> </ul>
<b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- быстрота принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>- рациональность принятых решений, их адекватность сложившейся ситуации;</li> <li>- аргументированность и обоснованность принятых решений.</li> </ul>
<b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперативность, полнота и рациональность использования возможностей ИКТ в выполнении профессиональных задач</li> </ul>

## 5.4. Задание для экзаменующего

### Инструкция (типовая, для всех вариантов заданий)

Внимательно прочитайте задание.

Для его выполнения Вы можете воспользоваться учебной литературой, технологическими инструкциями предприятия, справочной литературой, имеющимися на специальном столе, самостоятельно подобрав необходимые материалы, исходя из содержания задания.

Время выполнения – 1,5 час.

### Задание.

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии с указанной месячной производительностью, технической оснащенностью.

Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.



2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций выполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при указанном расходе на 1т алюминия: глинозема, анодов, фтористого алюминия.

## 5.5 ПАКЕТ МАТЕРИАЛОВ ЭКЗАМЕНАТОРА

### **А) УСЛОВИЯ**

Экзамен (квалификационный) проводится, путем выполнения комплексного задания с обоснованием практических действий и представлением рекомендации. Задание предусматривает проверку ПК 1.1-1.5., ОК-1, 2, 3, 5.

**Количество вариантов** задания соответствует числу экзаменуемых. Экзаменационные материалы разработаны в двух видах: типовое задание для предварительного предъявления студентам и варианты заданий (экзаменационных билетов) с условиями (представлены в Приложении).

#### **Время выполнения:**

- время выполнения задания 1,5час:
- время защиты выполненного задания 15мин.

#### **Оборудование:**

- технологические схемы металлургического производства;
- транспортные схемы металлургического производства;
- плакаты, стенды, макеты: технологическое оборудование металлургического производства;
- техническая и технологическая документация.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

##### ***Основная литература:***

1. Галевский, Г. В. Металлургия вторичного алюминия / Г. В. Галевский, Н. М. Кулагин, М. Я. Минцис. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение РАН, 1998. – 288 с.
2. Ларионов, Г. В. Вторичный алюминий / Г. В. Ларионов. - М.: Металлургия, 1967.
3. Металлургия алюминия / Ю. В. Борисоглебский [и др.]. – 2-е изд. - Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 438 с.
4. Москвитин, В. И. Металлургия легких металлов: учебник для вузов / В. И. Москвитин, И. В. Николаев, Б. А. Фоминых. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005. – 416 с.
5. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство алюминия / А. А. Костюков [и др.]. – М.: Металлургия, 1971. – 560 с.
6. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство глинозема / А. А. Аграновский [и др.]. – М.: Металлургия, 1970. – 320 с.

7. Технология производства электродных масс для алюминиевых электролизеров: учеб. пособие для вузов / Г. В. Галевский [и др.]. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1999. – 295 с.
8. Худяков, И. Ф. Технология вторичных цветных металлов : учебник для вузов / И. Ф. Худяков. - М.: Металлургия, 1981.
9. Цыганов, А. С. Производство вторичных цветных металлов и сплавов /А. С. Цыганов. - М.: Металлургия, 1971.
10. Янко, Э. Я. Аноды алюминиевых электролизеров: для производств. персонала, студентов вузов и средних учеб. заведений / Э. Я. Янко. – М.: Руда и металлы, 2001. – 670 с.
11. Янко, Э. Я. Производство алюминия: пособие для мастеров и рабочих цехов электролиза алюминиевых заводов / Э. Я. Янко. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2007. – 304 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Чайко, А. С. Электролитическое производство алюминия : сборник метод. указаний для проведения практ. работ / А. С. Чайко. – Волгоград : Перспектива, 2009. – 81 с.
2. Технологическая инструкция по производству первичного алюминия на электролизерах с самообжигающимися анодами типа С-2, С-3, С-8БМ : ТИ 01-01-2006 : утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 13.06.06: введ. в действие 28.04.07. – Волгоград, [Б. и.], 2006. - 62с.
3. Технологическая инструкция по ведению технологии сухого анода в корпусах электролиза : ТИ 01-69-2006 : утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 08.12.2006: введ. в действие 15.12.2006.. - Волгоград, [Б. и.], 2006. - 30 с.
4. Технологическая инструкция по монтажу и капитальному ремонту электролизеров для производства алюминия : ТИ 01-60-2006 : утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 20.04.2006.: введ. в действие 25.04.2006 - Волгоград, [Б. и.], 2006. - 56 с.
5. Технологическая инструкция по обжигу и пуску электролизеров после капитального ремонта : ТИ 48-0107-1-61-2003 : утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 21.03.2003.: введ. в действие 25.03.2003. - Волгоград, [Б. и.], 2003. - 59с.
6. Технологическая инструкция по обжигу и пуску электролизеров после локального ремонта подин : ТИ 48-0107-1-65-04 : утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 12.02.2004.: введ. в действие 15.02.2004.. - Волгоград, [Б. и.], 2004. - 45 с.
7. Технологическая инструкция по производству регенерационного и флотационного криолита : ТИ 01-07-2001: утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 11.04.2001: введ. в действие 13.04.2001.. - Волгоград, [Б. и.], 2001. - 23с.
8. Технологическая инструкция по переработке отходов алюминиевого производства, алюминиевых ломов и производству сплавов на основе вторичного алюминия в виде чушек : ТИ -01-57-2005: утв. филиалом «ВГАЗ-СУАЛ» 20.05.2005: введ. в действие 22.05.2005. - Волгоград, [Б. и.], 2005. - 17с.

#### ***Справочная литература:***

1. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство глинозема / А. А. Аграновский [и др.]. – М.: Металлургия, 1970. – 320 с.
2. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство алюминия / А. А. Костюков [и др.]. – М.: Металлургия, 1971. – 560 с.

### **Б) КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

#### **1) Ход выполнения задания**

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки компетенций	Критерии оценки показателей	Оценка (3-5 баллов)
ПК1.1. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке	- правильность выбора сырьевых материалов для производства цветных металлов на основе их свойств;	- правильно используются свойства сырьевых материалов; - правильно используются требования предъявляемые к сырьевым материалам	
	-правильность использования анализа состава исходного сырья;	-соответствие выбранного глинозема требованиям ГОСТ30558-98; -соответствие выбранного фтористого алюминия требованиям ГОСТ19181-78,ТУ48-5-218-88,ТУ48-0117-6-89; -соответствие выбранного вторичного криолита требованиям ТУ2157-99-021-98; -соответствие выбранной анодной массы требованиям ТУ48-5-80-86,ТУ1914-006-00193996-2005;	
	-правильность выбора способов подготовки сырья к переработке;	- соответствие способа доставки сырья к электролизеру исходя из требования ТИ; - соответствие способа загрузки сырья на ванну исходя из требования ТИ; - соответствие способа загрузки анодной массы требованиям ТИ;	
	- правильность и точность материального расчета сырья;	- правильность выполнения расчета потребности фтористого алюминия и кальция для выполнения корректировки электролита -правильность выполнения расчета суточной потребности сырья(глинозема, анодной массы, вторичного криолита)	
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при подготовке сырья к переработке	- выполнение требований инструкции №1-2-03 ТБ «Инструкция по охране труда для электролизника» - выполнение требований инструкции №1-3-03ТБ « Инструкция по охране труда для анодчиков в производстве алюминия»	

ПК1.2. Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП)	-правильность использования результатов анализов и показаний КИП при ведении технологического процесса в производстве цветных металлов	- поддержание рабочего напряжения по показаниям блока управления «Троль». - выполнение операций по обслуживанию электролизера согласно ТИ.	
	- правильность и точность поддержания параметров технологического процесса и его отдельных этапов в соответствии с требованиями ТИ;	- ведение технологического процесса при соответствии параметров требованиям ТИ ; - ведение технологического процесса при отклонении параметров от требований ТИ ;	
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении технологического процесса	- выполнение требований инструкции №1-2-03 ТБ «Инструкция по охране труда для электролизника» - выполнение требований инструкции №1-3-03ТБ « Инструкция по охране труда для анодчиков в производстве алюминия»	
ПК1.3 Контролировать и регулировать технологический процесс	-правильность проведения контроля технологических параметров согласно требованиям ТИ;	-выполнение замеров технологических параметров; - выполнение отбора проб на анализ электролита;	
	правильность ведения и регулировки технологического процесса, по результатам контроля параметров;	- выполнение операций по регулировке технологического процесса по результатам проведенных замеров; - выполнение операций по регулировке технологического процесса по результатам анализов	
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении контроля и регулировке технологического процесса	- выполнение требований инструкции №1-2-03 ТБ «Инструкция по охране труда для электролизника» - выполнение требований инструкции №1-3-03ТБ « Инструкция по охране труда для анодчиков в производстве алюминия»	

ПК1.4. Использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) в производстве цветных металлов и сплавов.	--использования АСУТП для поддержания параметров процесса в соответствии с требованиями ТИ	- поддержание рабочего напряжения согласно уставки; - обнаружение и устранение МГД-нестабильности; -сопровождение регламентных работ	
	-использование АСУТП для контроля параметров	- прогноз анодного эффекта - контроль параметров вспышки	
	- выполнение требований правил и инструкций по ТБ при ведении технологического процесса с использованием АСУТП	- выполнение требований инструкции №1-2-03 ТБ «Инструкция по охране труда для электролизника» - выполнение требований инструкции №1-3-03ТБ « Инструкция по охране труда для анодчиков в производстве алюминия»	
ПК 1.5. Выполнять необходимые типовые расчеты	- правильность и точность расчета сырья для металлургического процесса;	-выполнение требований методики расчета расхода сырья	
	- правильность и точность расчета материального баланса металлургического процесса;	- выполнение требований методики расчета материальных балансов	
	- правильность и точность расчета материальных потоков в металлургическом производстве;	- выполнение требований методики расчета материальных потоков	
Итоговая оценка сформированности ПК 1.1-1.5			

## 2) Устное обоснование результатов задания

Таблица 10

Коды проверяемых компетенций	Критерии оценки показателей	Оценка (3-5 баллов)
ОК 1, 2, 3, 5.	1. Опирается на нормативную и другую регламентирующую документацию в обосновании выполненных действий	
	2. Защита выполненных действий аргументирована и логична	
	3. Формулировки четкие, речь грамотная	
	4. Владеет профессиональной терминологией	

	5. Соблюден регламент времени, отведенного на защиту	
	6. Выступление содержит необходимые обобщения, выводы, рекомендации	
	7. Ответы на вопросы обоснованны	
	Итоговая оценка сформированности ОК	

### Критерии оценки:

**5(отлично)** - выполненное задание соответствует всем показателям оценки в полном объеме; представление результатов сопровождается аргументированными пояснениями, с использованием профессиональной терминологии; **ПК 1.1.-1.5, ОК 1,2,3,5** – сформированы в полном объеме, продемонстрированы на высоком уровне.

**4(хорошо)**- выполненное задание соответствует всем показателям оценки в полном объеме; представление результатов сопровождается пояснениями, с использованием профессиональной терминологии, допускаются незначительные погрешности; **ПК 1.1.-1.5, ОК 1,2,3,5** – сформированы в полном объеме, продемонстрированы на достаточном уровне, с небольшими неточностями.

**3(удовлетворительно)** - выполненное задание соответствует всем показателям оценки в полном объеме; даны пояснения без достаточной аргументации и специальной терминологии; **ПК 1.1.-1.5, ОК 1,2,3,5** – сформированы в полном объеме, продемонстрированы на минимальном уровне.

**2(неудовлетворительно)** - выполненное задание не соответствует в полном объеме обязательным показателям оценки; **ПК 1.1.-1.5, ОК 1,2,3,5** – не сформированы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Задание для экзамена квалификационного

#### ВАРИАНТ №1

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 5000т, оснащенной СОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:  
- глинозема 1,920т

- анодной массы 0,520т
- фтористого алюминия 35кг.

### **ВАРИАНТ №2**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 6000т, оснащенной ОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,540т
  - фтористого алюминия 32кг

### **ВАРИАНТ №3**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 6500т, оснащенной СОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодной массы 0,530т
  - фтористого алюминия 36кг

### **ВАРИАНТ №4**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 6000т, оснащенной ОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,530т
  - фтористого алюминия 34кг

### **ВАРИАНТ №5**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 7000т, оснащенной ОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,525т
  - фтористого алюминия 32кг

### **ВАРИАНТ №6**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 7000т, оснащенной СОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодной массы 0,525т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №7**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 7500т, оснащенной СОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодной массы 0,525т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №8**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 8500т, оснащенной ОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,922т



- анодов 0,520т
- фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №9**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 9500т, оснащенной ОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,520т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №10**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 9000т, оснащенной СОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодной массы 0,550т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №11**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 9000т, оснащенной ОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,500т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №12**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии

месячной производительностью 9600т, оснащенной СОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодной массы 0,520т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №13**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 9800т, оснащенной СОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,928т
  - анодной массы 0,550т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №14**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 9800т, оснащенной ОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,928т
  - анодов 0,550т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №15**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 9800т, оснащенной ОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.

5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
- глинозема 1,928т
  - анодов 0,520т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №16**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 10000т, оснащенной ОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,500т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №17**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 10000т, оснащенной ОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодов 0,500т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №18**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 10000т, оснащенной СОА ВТ, мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодной массы 0,550т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №19**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 10000т, оснащенной СОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,920т
  - анодной массы 0,520т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №20**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 11000т, оснащенной СОА ВТ, сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,922т
  - анодной массы 0,550т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №21**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 11000т, оснащенной СОА ВТ, с мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,922т
  - анодной массы 0,550т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №22**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 11000т, оснащенной ОА ВТ, с мокрой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.

4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодов 0,500т
  - фтористого алюминия 35кг

### **ВАРИАНТ №23**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 11000т, оснащенной ОА ВТ, с сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодов 0,500т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №24**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 12000т, оснащенной ОА ВТ, с сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодов 0,500т
  - фтористого алюминия 30кг

### **ВАРИАНТ №25**

Разработать алгоритм организации производства алюминия на электролизерах серии месячной производительностью 12000т, оснащенной СОА ВТ, с сухой очисткой газов. Алгоритм должен содержать:

1. Транспортно-технологическую схему производства.
2. Установку технологических параметров, выполняемые операции по которым ведется технологический процесс.
3. Методы контроля и регулирования технологическим процессом.
4. АСУТП, с указанием функций исполняемых системой.
5. Определение необходимой потребности сырья, при расходе на 1т алюминия:
  - глинозема 1,925т
  - анодной массы 0,550т
  - фтористого алюминия 30кг