|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Итоговый (межрегиональный) этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

Оренбургская область

регион проведения

2025 год

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено работодателем в лице Генерального директора АО «Оренбургские минералы» Гольмом А.А. согласовано менеджером компетенции Л.С. Паршуковой. В конкурсном задание установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc181956068)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc181956069)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ» 4](#_Toc181956070)

[1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ 7](#_Toc181956071)

[1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 8](#_Toc181956072)

[1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 9](#_Toc181956073)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 9](#_Toc181956074)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания 9](#_Toc181956075)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 16](#_Toc181956076)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 16](#_Toc181956077)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 16](#_Toc181956078)

[3. Приложения 16](#_Toc181956079)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт
2. ПС – Профессиональный стандарт
3. КЗ – Конкурсное задание
4. ИЛ – Инфраструктурный лист
5. МВМВ – минералы высокой магнитной восприимчивости

6. Ж - жидкое.

7. Т-твердое.

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Обогащение полезных ископаемых» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Организация рабочего процесса, безопасность и охрана труда | 15 |
| Специалист должен знать и понимать:* общие требования по организации охраны труда на обогатительных фабриках, установленные Трудовым кодексом РФ, Правилами безопасности и другими нормативными актами;
* организацию надзора за безопасностью труда;
* законодательные акты об ответственности за нарушение правил безопасности;
* опасные и вредные производственные факторы на фабрике, возможные опасные ситуации при выполнении работ;
* порядок и требования безопасности при передвижении по цехам, при перевозке людей и грузов;
* назначение и порядок применения коллективных и индивидуальных средств защиты, противопожарной и противоаварийной защиты, сигнализации и связи;
* безопасные и рациональные приемы выполнения работ;
* санитарно-гигиенические требования;
* основы правовых аспектов использования компьютерных программ и прав доступа к глобальным информационным сервисам, поисковым системам.

- методы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях. |
| Специалист должен уметь:* оценивать состояние техники безопасности на рабочем месте, использовать средства индивидуальной и групповой защиты;

- соблюдать правила производственной санитарии, осуществлять чистку и осмотр оборудования;- наблюдать за технологическим процессом, температурой, концентрацией растворов, шлама, пульпы, чистотой слива. |
| 2 | Инструменты и оборудование для обогащения полезных ископаемых | 20 |
| Специалист должен знать и понимать:- устройство, принцип действия и правила эксплуатации дробилок;- схему подачи сырья на дробильные установки;- режим дробления, просева;- назначение и принцип работы средств измерений;- номера сит;- нормы нагрузок, последовательность, последовательность пуска и остановки;- условия эффективного использования обслуживаемого оборудования;- методы обеспыливания при дроблении;- устройство и принцип работы комплексных опробовательных установок, проборазделочного оборудования, средств измерений и другой аппаратуры, применяемой для испытания и контроля качества, правила пользования ими;- устройство весов и правила пользования весами.- взаимосвязь аппаратов сгустителей с другими технологическими агрегатами; порядок разгрузки сгустителя;  |
| Специалист должен уметь:- подготовить, запустить и остановить дробильную установку (обслуживание оборудования); - регулировать процесс осветления оборотной воды и сгущения шлама;- пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами. |
| 3 | Материалы | 25 |
| Специалист должен знать и понимать:- действующие технические условия и стандарты на поступающие сырье и готовую продукцию;- классификацию дробимого сырья по свойствам, видам, назначению, отличительным признакам и влияние засоренности и примесей на качество дробимого сырья;- методы отбора, разделки и испытания проб и правила аттестации продукции; - правила подготовки, маркировки, отгрузки сырья;- требования, предъявляемые к качеству и степени дробления материалов, полуфабрикатов;- вести процесс осветления, сгущения и промывки пульпы, шлама в радиальных и пирамидальных сгустителях, гидроциклонах.- требования, предъявляемые к качеству пульпы, шламов, растворов, их основные свойства. |
| Специалист должен уметь:- вести процесс крупного, среднего и мелкого дробления сырья на дробилках, дробильных агрегатах; - контролировать количество загружаемого сырья и выхода готового продукта; - вести отбор проб для анализа; - выполнять рассев по классам вручную; - взвешивать, перемешивать, сокращать пробы;- определять процентное содержание фракции в исходном материале, состоящем из частиц определенного размера;- замерять плотность слива; - распределять раствор по сгустителям;- поддерживать определенный уровень воды в водосборниках; - вести процесс мокрого и сухого рассева материала на ситах. |
| 4 | Менеджмент и документация | 25 |
| Специалист должен знать и понимать:- способы контроля качества продукции обогащения;- нормы выхода готового продукта, отходов, допустимые потери;- технические условия на выпускаемую продукцию;- схему шламового хозяйства.  |
| Специалист должен уметь:- производить расчет по формулам;- контролировать порядок ведения ситового анализа * читать и составлять технологические схемы переработки сырья;
* читать типовые технологические схемы обогащения;
* контролировать рабочий процесс крупного, среднего и мелкого дробления для минимизации проблемы на последующих стадиях;
* выполнять расчет баланса продуктов обогащения;
* составлять акты на сырье, не отвечающее установленным техническим требованиям;

- вести учет количественных и качественных параметров технологического процесса;- составлять схемы отбора проб;- вести учет отобранных проб; - вести расчет материалов, выхода готовой продукции по стадиям производства. |
| 5 | Использование офисного оборудования и программного обеспечения | 15 |
| Специалист должен знать и понимать:- правила использования оргтехники;- правила использования готовых прикладных компьютерных программ;- правила владения компьютерными средствами представления и анализа данных в электронных таблицах. |
| Специалист должен уметь:- владеть программным обеспечением для ведения учета и расчета формул, например, Excel;- владеть Компас 3D, или аналогичным программами для проектирования; - проектировать оборудование обогатительной фабрики;- использовать средства оргтехники;- выполнять технологические схемы с использованием прикладных программ. |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Д** |  |
| **1** | 7 | 2,0 | 2 | 3 | **14** |
| **2** | 6 | 9,0 | 1 | 5 | **21** |
| **3** | 9 | 5,0 | 5 | 6 | **25** |
| **4** | 7 | 5,0 | 8 | 5 | **25** |
| **5** | 5 | 4,0 | 5 | 1 | **15** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | **34** | **25** | **21** | **20** | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

| **Критерий** | **Методика проверки навыков в критерии** |
| --- | --- |
| **А** | **Разделка пробы полезного ископаемого с получением пробы для химического анализа и оценкой продуктов дробления по гранулометрическому составу.** | В данном критерии оценивается умение подготовить, запустить и остановить дробильную установку; вести процесс среднего и мелкого дробления сырья на дробильных установках; контролировать рабочий процесс среднего и мелкого дробления; контролировать количество загружаемого сырья и выхода готового продукта; соблюдать правила производственной санитарии; взвешивать, перемешивать, сокращать пробы; отбирать пробы для анализа; вести процесс сухого рассева материала на ситах; определять процентное содержание фракции в исходном материале; вести расчет материалов, выхода готовой продукции по стадиям производства; вести учет отобранных проб, использовать средства оргтехники и оценивать состояние техники безопасности на рабочем месте, использовать средства индивидуальной и групповой защиты.Оцениваются навыки использования инструментов, навыки выполнения рассева по классам вручную. |
| **Б** | **Составление схемы цепи аппаратов и спецификации оборудования по описанию технологической схемы отделения обогатительной фабрики, с применением соответствующих обозначений.** | В данном критерии оценивается умение владеть Компас 3D (или аналогом); выполнять технологическую схему с использованием программы Компас 3D (или аналога); читать типовые технологические схемы обогащения; проектировать оборудование; использовать средства оргтехники. |
| **В** | **Расчет качественно-количественной схемы обогащения.** | В данном критерии оценивается умение владеть Excel; производить расчет по формулам; выполнять расчет баланса продуктов обогащения; вести учет количественных и качественных параметров технологического процесса, использовать средства оргтехники. |
| **Д** | **Определение минимальной скорости осаждения минеральных частиц при различных степенях разбавления пульпы.** | В данном критерии оценивается умение вести процесс осветления, сгущения пульпы; наблюдать за работой обслуживаемого оборудования; наблюдать за технологическим процессом, температурой, концентрацией растворов, шлама, пульпы, чистотой слива; регулировать процесс осветления оборотной воды и сгущения шлама; распределять раствор по сгустителям; поддерживать определенный уровня воды; определять минимальную скорость осаждения минеральных частиц. |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 14(четырнадцать) ч.

Количество конкурсных дней: 3 (три) дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 4(четырех) модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 (три) модуля, и вариативную часть – 1 (одного) модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Модуль А. Разделка пробы полезного ископаемого с получением пробы для химического анализа и оценкой продуктов дробления по гранулометрическому составу (инвариант).**

*Время на выполнение модуля 4 часа*

**Задания:**

- Рассчитать массу пробы в соответствии с Приложением 4.

* Составить схему разделки пробы, затем отобрать точную навеску в соответствии с заданием для проведения ситового анализа. Проводить перемешивание методами: первая операция – кольцо- конус, все последующие перекидыванием, а сокращение – квартованием*.*
* Провести разделку проб, дробление, ситовый анализ и построение характеристик крупности испытуемого материала до и после дробления, сформировать представительную пробу дубликата и подготовить пробу на химический анализ. Результаты ситового анализа занести в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты ситового анализа

Вес пробы для анализа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Крупность класса, мм | Масса, г | Выход, % |
| Частный | Суммарный по плюсу | Суммарный по минусу |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |

**Модуль Б. Составление схемы цепи аппаратов и спецификации оборудования по описанию технологической схемы отделения обогатительной фабрики, с применением соответствующих обозначений (инвариант).**

*Время на выполнение модуля 3 часа*

**Задания:**

В программе Компас 3Д вычертить схему цепи аппаратов обогатительной фабрики (используя Приложение 5 ,Приложение 6 Приложение 8) и составить спецификацию необходимого оборудования.

Внести изменения в технологический процесс, позволяющие увеличить эффективность процесса обогащения.

**Модуль В. Расчет качественно-количественной схемы обогащения (инвариант).**

*Время на выполнение модуля 3 часа*

**Задания:**

- Конкурсантом в программе Excel, создается электронная таблица, в которую вводятся все необходимые для расчета формулы. Основные формулы и исходные данные приводятся в Приложении 7.

- Расчет проводится путем ввода данных в готовую электронную таблицу, моделируя оперативный контроль за 10 дней, с заданными параметрами изменений входных данных производительности и содержания полезного компонента за каждый день. Результаты распечатываются, под результатами делается письменный вывод по стабильности ведения технологического процесса, передаются экспертной группе на проверку.

В программе Компас 3Д (или аналогичной) вычертить качественно-количественную схему. Запись результатов количественной схемы обогащения на качественной схеме выполнить в следующем порядке:$\frac{Qn; γn}{βn; Ɛn.}$

Результаты распечатываются и передаются экспертной группе на проверку.

**Модуль Д. Определение минимальной скорости осаждения минеральных частиц при различных степенях разбавления пульпы (вариатив).**

*Время на выполнение модуля 4 часа.*

**Задания:**

**1.Подготовка.**

* 1. Определение соответствия числа см3 на погонный метр.

На шкалу цилиндра, единица измерения которого выражена в см3 наклеивают полоску (шириной 10 мм) из миллиметровой бумаги на всю длину емкости цилиндра, до отметки 1000 см3.

Записывают в журнал длину полоски (L), в м.

Производят расчет соответствия цены деления 1 см3 цилиндра емкости в метрах.

L1см3= $\frac{l}{1000}$

* 1. **ЦИЛИНДР №1.** Приготовление пульпы, с использованием предложенного минерального порошка, при разбавлении **Ж:Т=10:1**.

1.2.1 Расчет массы минерального порошка для приготовления пульпы.

Mтв=$\frac{V\*p}{Ж\*p+Т}$.

где:

V-объемный вес цилиндре воды (1000г)

$p$- удельный вес минерального порошка, г/см3

Ж:Т=10:1

* 1. **ЦИЛИНДР №2.** Приготовление пульпы, с использованием предложенного минерального порошка, при разбавлении **Ж:Т=6:1**
		1. Расчет массы минерального порошка для приготовления пульпы.

Mтв=$\frac{V\*p}{Ж\*p+Т}$

где:

V-объемный вес цилиндре воды (1000г)

$p$- удельный вес минерального порошка, г/см3

Ж:Т=6:1

1. **Проведение.**
	1. Приготовить 2 навески минерального порошка, в соответствии с расчетом по п. 1.2 и 1.3.
	2. Цилиндр №1. Навеску минерального порошка перенести в цилиндр и залить водой, с температурой 20-24 0С до отметки 500 мл. Мешалкой перемешать до однородной массы. Далее дополнить цилиндр до отметки 1000мл.

2.2.1 Пульпу в цилиндре пульпу сильно взбалтывают несколько раз, оставляют спокойно постоять 0,5-1 мин. Муть снизилась. Замеряют высоту разделения одновременно включают секундомер. Начинают отсчет времени. Высота зоны сгущения – объем высоты зоны сгущения на начало отстоя. Секундомер не останавливают, через 3, 6, 9, 12, 15 минут делают замеры высоты сгущенного слоя, результаты границы сгущенного слоя заносят в таблицу. При осветлении верхнего слоя пульпы, декантируют осветленной воды до 900мл. Пульпу вновь перемешивают, оставляют спокойно постоять 0,5-1мин.

* + 1. Замеряют исходную высоту зоны сгущения. Делают отсчеты как понижается поверхность мути и увеличивается слой осветленной воды через 3, 6, 9,12,15 минут после определения исходной высоты зоны сгущения. Данные замеров заносят в таблицу.
		2. Такое же измерение быстроты осаждения производится для пульпы, при объемах в пульпы в цилиндре 800, 700 мл, каждый раз декантируя осветленный слой воды.
	1. Цилиндр №2. Навеску минерального порошка перенести в цилиндр №1 и залить водой, с температурой 20-24 0С до отметки 500 мл. Мешалкой перемешать до однородной массы. Далее дополнить цилиндр до отметки 1000мл.
		1. Пульпу в цилиндре пульпу сильно взбалтывают несколько раз, оставляют спокойно постоять 0,5-1 мин. Муть снизилась. Замеряют высоту разделения одновременно включают секундомер. Начинают отсчет времени. Высота зоны сгущения – объем высоты зоны сгущения на начало отстоя. Секундомер не останавливают, через 3, 6, 9, 12, 15 минут делают замеры высоты сгущенного слоя, результаты границы сгущенного слоя заносят в таблицу. При осветлении верхнего слоя пульпы, декантируют осветленной воды до 900мл. Пульпу вновь перемешивают, оставляют спокойно постоять 0,5-1мин.
		2. Замеряют исходную высоту зоны сгущения. Делают отсчеты как понижается поверхность мути и увеличивается слой осветленной воды через 3, 6, 9,12,15 минут после определения исходной высоты зоны сгущения. Данные замеров заносят в таблицу.

2.3.3 Такое же измерение быстроты осаждения производится для пульпы, при объемах в пульпы в цилиндре 700, 600 мл, каждый раз декантируя осветленный слой воды.

**3. Обработка результатов.**

3.1 Скорость осаждения м/час. рассчитывают по формуле

$v$ =(V0 –V1)\* $\frac{60}{t}$\* L1см3

где:

$v$ - скорость осаждения, м/час.

V0 – объем высоты зоны сгущения на начало отстоя, отметка после 0,5мин отстоя.

V 1 – объем высота зоны сгущения при конечном времени проведения замера

L1см3– перевод цены деления 1см3 цилиндра емкости в погонные метры.

T= конечное время проведения замера, мин (принимаем 15 мин)

3.2 Расчет содержания твердого в пульпе, %

 Тп= $\frac{Mтв}{\left(V-\frac{Mтв}{p}\right)+Mтв}$\*100

Тп-содержание твердого в пульпе %.

V.– полный объем пульпы в цилиндре, см3

Mтв- масса твердого, г

$p$- удельный вес минерального порошка, г/см3

 3.3 Выполнить расчет удельной площади сгущения

Удельную площадь сгущения $S\_{уд}$ ($м^{2}\*ч/т$) определяют по формуле

$S\_{уд}=(R\_{исх}$- $R\_{сгущ}$)/($v\*δ)$

$$где:$$

Rисх = разжиженность в исходной пульпе

Rсгущ = разжиженность в сгущенном продукте

$ δ-$ плотность жидкой фазы(т/$м^{3}$).

$ v$ - скорость осаждение твёрдой фазы пульпы, полученная при проведении эксперимента(м/ч)

Таблица 4

**Характеристики сгущения минерального порошка**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № цилиндра  | №1 | №2 |
| соответствие цены деления 1 см3 цилиндра емкости в метрах. L1см3 |  |  |
| полный объем пульпы в цилиндре, см3 | 1000 | 900 | 800 | 700 | 1000 | 900 | 700 |
| **Исходные данные** |
| Разжиженность в исходной пульпе Ж:Т | 10:1 | 9:1 | 8:1 | 7:1 | 6:1 | 5:1 | 4:1 |
| удельный вес минерального порошка, г/см3 |  |  |  |  |  |  |  |
| масса твердого, г |  |  |  |  |  |  |  |
| **Результаты замера высота зоны сгущения, см3 через** |
| V0 - объем высоты зоны сгущения на начало отстоя, см3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 мин |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 мин |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 мин |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 мин |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 мин |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 мин |  |  |  |  |  |  |  |
| **Результаты по сгущению** |
| Скорость осаждения частиц, м/час |  |  |  |  |  |  |  |
| Разжиженность сгущенного продукта при 15 мин Ж:Т |  |  |  |  |  |  |  |
| Содержание твердого в исходной пульпе, % |  |  |  |  |  |  |  |
| Содержание твердого в сгущенном слое , % |  |  |  |  |  |  |  |
| Удельная площадь сгущения$ (м^{2}\*ч/т$) |  |  |  |  |  |  |  |

5. Выводы.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ*[[2]](#footnote-2)*

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Список материалов, оборудования и инструментов, которые конкурсант должен привезти с собой на соревнование - определенный.

Определенный - нужно привезти оборудование по списку.

Конкурсанту необходимо привезти с собой средства индивидуальной защиты:

- комплект спецодежды: костюм (куртка, брюки) для защиты от механических воздействий и от общих производственных загрязнений - 1 шт.

- каска (либо каскетка) – 1 шт.;

- перчатки Х/Б, 2 пары;

- перчатки резиновые, 1 пара:

- респиратор-полумаска с выпускными и впускными клапанами и трехслойным фильтром, 3 шт.;

- очки защитные, универсальные, прозрачные, 1 шт.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

На конкурсной площадке запрещено использование мобильных телефонов, фотоаппаратов, видеокамер и иных устройств, не входящих в состав предоставленного оборудования.

При выполнении модулей Б и В запрещено наличие на площадке калькулятора.

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания.

Приложение 2. Матрица конкурсного задания.

Приложение 3. Инструкция по охране труда.

Приложение 4. Нормативно-техническая документация для Модуля А.

Приложение 5. Описание технологической схемы переработки руды.

Приложение 6. Основные обозначения аппаратов на схеме. Методические указания по выполнению дипломных и курсовых работ Уральского государственного университета.

Приложение 7. Необходимые для расчета формулы и исходные данные.

Приложение 8. Основные обозначения аппаратов на схеме ЦА

1. *Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.* [↑](#footnote-ref-2)