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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Обогащение полезных ископаемых»

Юниоры

Региональный этап Чемпионата по

профессиональному мастерству «Профессионалы»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

регион проведения

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором 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](#_Toc182324841)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc182324842)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Обогащение полезных ископаемых» 4](#_Toc182324843)

[1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ 9](#_Toc182324844)

[1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 9](#_Toc182324845)

[1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 10](#_Toc182324846)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 11](#_Toc182324847)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания 11](#_Toc182324848)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 17](#_Toc182324849)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 17](#_Toc182324850)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 17](#_Toc182324851)

[3. Приложения 17](#_Toc182324852)

**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.

***Необходимо прописать все определения, аббревиатуры, касающиеся конкретной компетенции***

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»

*Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний, и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС.) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | Организация рабочего процесса, безопасность и охрана труда | 14 |
| 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 | 26 |
| 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 | 31 |
| 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 | 23 |
| 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 | 6 |
| 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. |

***Проверить/соотнести с ФГОС, ПС, Отраслевыми стандартами***

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** |  |
| **1** | 5 | 6 | 3 | **14** |
| **2** | 12 | 7 | 7 | **26** |
| **3** | 9 | 9 | 13 | **31** |
| **4** | 5 | 8 | 10 | **23** |
| **5** | 3 | 1 | 2 | **6** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | **34** | **31** | **35** | **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 оценкой гранулометрического состава.** | В данном критерии оценивается умение 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** | **Определение минимальной скорости осаждения минеральных частиц при различных степенях разбавления пульпы** **и содержания свободной извести в осветленном слое.** | 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, определять характер водных растворов; применять кислоты и щелочи; вести приготовление и стандартизацию рабочего раствора; определять содержание исследуемого вещества в растворе; вести арифметические расчеты, использовать средства оргтехники. |
| **В** | **Магнитный анализ обогатимости полезного ископаемого.** | В данном критерии оценивается умение отбирать пробы для анализа, рассчитывать в соответствии с ГОСТ 24598-81 массы пробы для анализа; выполнять рассев пробы на узкие классы; взвешивать исходную пробу и выделенные узкие классы; готовить каждую выделенную фракцию материала к выполнению магнитного обогащения; работать с магнитами в ходе выделения магнитных частиц; принимать решение по проведению контрольного обогащения; взвешивать магнитные фракции и пустую породу; создавать электронную таблицу с занесением в нее результатов ситового анализа и содержания магнитной фракции по классам; анализировать распределение материала по фракциям различной удельной магнитной восприимчивости. |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 11 (одиннадцать) 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 3 (трех) модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) - 2 (два) модуля, и вариативную часть - 1 (один) модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Модуль А. Разделка пробы полезного ископаемого с оценкой гранулометрического состава.**

*Время на выполнение модуля 3 часа*

**Задания:**

Рассчитать массу пробы (qmin) в килограммах для проведения ситового по формуле:

qmin=0,02d2+0.5d

где:

d- размер максимального куска представленного полезного ископаемого.

Масса пробы для проведения ситового анализа в килограммах должна быть не менее qmin

Имеющуюся пробу, заданного веса, методом квартования сократить до нужного количества, полученного при расчете массы пробы для ситового анализа.

Перед началом анализа стандартные сита собирают в колонку.

Навеску пробы взвешивают, результат взвешивания исходной пробы для рассева заносят в таблицу.

Взвешенный материал на рассев подают порциями на верхнее сито, не допуская перегрузки и повреждения сит. При периодическом (разовом) рассеве на верхнем сите должен образовываться слой материала толщиной, не превышающей трехкратного размера максимального куска.

Продолжительность разового просеивания не менее 10 мин. При ручном способе рассева материал порционно подают на сита, пропуская через сито полный объем материала, по очереди, снимая сита с колонки сит. Материал, полученный после рассева, раскладывают на поддоны по классам крупности. Качество рассева проверяют, просеивая материал над клеенкой или глянцевой бумагой. Рассев принято считать удовлетворительным, если в течение 1 мин. через отверстие будет проходить не больше 1% оставшегося на сите материала.

После рассева взвешивают продукты, оставшиеся на каждом сите. Данные, полученные при взвешивании, заносят в таблицу, и рассчитывают выход каждого класса в % (частный, суммарный по минусу и плюсу)

Результаты ситового анализа.

Таблица 1.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер и название продукта рассева | Масса, г | Выход, % |
| Частный | Суммарный по плюсу | Суммарный по минусу |
| 1.Надрешетный продукт класса- +…мм2.3.n. |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |

Разность между массой исходной навески и суммой масс классов крупности, составляющих эту навеску (полученных в результате рассева на ситах) не должна превышать 2% от массы исходной навески. В противном случае анализ повторяют.

По данным таблицы строят график, который называется суммарными характеристиками крупности.

**Модуль Б. Определение минимальной скорости осаждения минеральных частиц при различных степенях разбавления пульпы и содержания свободной извести в осветленном слое.**

*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 10мм) из миллиметровой бумаги на всю длину емкости цилиндра, до отметки 1000 см3.

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

Производят расчет соответствия цены деления 1 см3 цилиндра емкости в метрах

L1см3= $\frac{l}{1000}$

* 1. Приготовление пульпы, с использованием предложенного минерального порошка, при разбавлении Ж:Т=10:1.
	2. Расчет массы минерального порошка для приготовления пульпы.

M=$\frac{V\*p}{Ж\*p+Т}$

где:

V-объемный вес цилиндре воды (1000г)

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

Ж:Т=10:1

1. Проведение.
	1. Приготовить навеску минерального порошка, в соответствии с расчетом по п. 1.3.
	2. Навеску минерального порошка перенести в цилиндр и залить водой в смеси с коагулянтом (гашеной известью), с температурой 20-24 0С до отметки 500 мл. Мешалкой перемешать до однородной массы. Далее дополнить цилиндр до отметки 1000 мл.
	3. Пульпу в цилиндре пульпу сильно взбалтывают несколько раз, оставляют спокойно постоять 0,5-1 мин. Муть снизилась. Замеряют высоту разделения. Начинают отсчет времени. Высота зоны сгущения –исходный объем. Делают отсчеты как понижается поверхность мути и увеличивается слой осветленной воды через каждые 3, 6, 9 мин. В таблицу заносят высоту зоны сгущения через каждые 3, 6, 9 мин.
	4. При осветлении верхнего слоя пульпы, декантируют 100 мл осветленной воды, при этом получают общий пульпы 900 мл. Пульпу вновь перемешивают, оставляют спокойно постоять 0,5-1мин. Замеряют исходную высоту зоны сгущения. Делают отсчеты как понижается поверхность мути и увеличивается слой осветленной воды через каждые 3, 6, 9 мин. Данные замеров заносят в таблицу.
	5. Такое же измерение быстроты осаждения производится для пульпы, при объемах в пульпы в цилиндре 800, 700 мл, каждый раз декантируя при этом по 100 мл осветленного слоя.
	6. Раствор осветленного слоя, полученный при декантировании, использовать для определения содержания свободной извести в осветленном слое.

3. Обработка результатов.

Скорость осаждения м/час. рассчитывают по формуле

R=(V0 –V1)\* $\frac{60}{9}$\* L1см3

где:

R- скорость осаждения, м/час.

V 0 – объем высота зоны сгущения до начало отстоя, отметка после 0,5 отстоя.

V 1 – объем высота зоны сгущения через 9 минут

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

Таблица 4.1

**Скорость осаждения частиц в зависимости от Ж:Т**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| полный объем пульпы, см3 | 1000 | 900 | 800 | 700 |
| Ж:Т | 10:1 | 9:1 | 8:1 | 7:1 |
| начало отсчета-исходный объем высота зоны сгущения, см3 |  |  |  |  |
| высота зоны сгущения, см3 через |  |  |  |  |
| 1 мин |  |  |  |  |
| 3 мин |  |  |  |  |
| 6 мин |  |  |  |  |
| 9 мин |  |  |  |  |
| Разница, см3 |  |  |  |  |
| Скорость осаждения частиц, м/час |  |  |  |  |

4. Определение содержания свободной извести в осветленном слое.

* 1. Подготовить рабочий раствор для проведения титрования методом фильтрования.

4.2 Из колбы с рабочим раствором в коническую колбу отбирают аликвоту (вносят 10 мл исследуемого раствора), добавляют 5 капель фенолфталеина. Титруют раствором щавелевой кислоты (*или другим титрантом с учетом специфики производства в своем регионе, меняя формулу*) до обесцвечивания. Фиксируют объем титранта, пошедшего на титрование и выполняют обработку результатов.

* 1. Обработка результатов.

Концентрацию СаО рассчитывают по формуле

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| С1= | L\*0,001\*1000 | (г/л) |
| 10 |

где L- количество раствора щавелевой кислоты, пошедшее на титрование, мл.

0,0001 г-масса СаО, соответствующая 1 мл щавелевой кислоты (раствор концентрации 2,2481 г/л.).

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение двух результатов определения количества СаО, если расхождение результатов двух параллельных определений не превышает 1% среднего арифметического значения

Результаты, полученные при выполнении анализа, записывают.

5. Выводы.

**Модуль Г. Магнитный анализ обогатимости полезного ископаемого (вариатив).**

*Время на выполнение модуля 4 часа*

**Задания:**

Магнитный анализ кусковых сильномагнитных руд, дробленых до -2 мм проводят для выявления целесообразности применения сухого магнитного обогащения, а также определения в узких классах дробленной руды выходов продуктов магнитного обогащения по операциям (в хвостах и концентрате).

Алгоритм работы.

1. Определить насыпную плотность исходного сырья для магнитного обогащения, рассчитать тип оборудования узла подачи сырья на сепаратор магнитного обогащения по сухому способу, указать технические характеристики оборудования (исходные данные для расчета приведены в Приложении 4). Составить схему цепи аппаратов.

2. Выполнить контрольное взвешивание представленной пробы.

3. Произвести подготовку пробы к рассеву.

4. Выполнить рассев пробы в соответствии с ГОСТ 24598 – 81.

5. Частицы магнитных руд периодически отбирать от магнита снятием защитного слоя.

6. Выделение магнитных частиц повторять несколько раз.

7. По окончании проведения разделения магнитом полученный концентрат каждый фракции взвешивать, результат занести в таблицу 3.

8. МВМВ упаковывают в пакеты крафтовой бумаги, выполняют маркировку.

9. Обработать результаты. Полученные результаты магнитного обогащения обобщают в отчет (Таблица 3) и делают выводы распределения материала по фракциям различной удельной магнитной восприимчивости.

 Таблица 3.

Распределение минералов высокой магнитной восприимчивости по классам крупности испытуемой пробы

Вес исходной пробы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер класса крупности, мм | выход | Содержание МВМВ в классе крупности, | Распределение по классам крупности МВМВ в % |
| г | % | г | % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО |  |  |  |  |  |

Примечание:

- Исходную руду крупностью -2 мм подвергают ручному рассеву на узкие классы.

- Для каждого класса выполняют сухое магнитное обогащение магнитом с магнитной индукцией не менее 120 мТл, с выделением хвостов и магнитного продукта. Магнитное обогащение с выделением хвостов и концентрата в каждом классе выполняют в несколько этапов.

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.

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение 2. Матрица конкурсного задания

Приложение 3. Инструкция по охране труда

Приложение 4. Исходные данные для определения насыпной плотности

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)