

Утверждаю  
Директор Горно-металлургического  
института им. О.А. Байконурова

К.Б. Рысбеков  
« 27 » 09 20 22 г.



## МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТА

по образовательной программе

6B07213 - Mineral Processing

# **1 Осознание и формулирование базовых целей (задач) образовательной программы 6B07213 - Mineral Processing**

## ***1.1. Цели образовательной программы 6B07213 - Mineral Processing***

Цель 1. Социально-гуманитарная и профессиональная подготовка бакалавров в области обогащения полезных ископаемых в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимися потребностями горно-обогатительной отрасли, научных центров, магистратуры учебных заведений в кадрах данной квалификации.

Цель 2. Подготовка бакалавров-обогаателей знающих сырьевую базу, процессы обогащения и переработку руды, имеющих глубокие знания в области физической, химической и термической обработки руды, а также навыки работы с современным оборудованием и технологиями.

Цель 3. Обеспечить знания, навыки и умения, позволяющие осуществлять контроль и автоматизацию технологических процессов, проектировать и внедрять новые методы обогащения, решать проблемы, связанные с горно-обогатительным производством.

## ***1.2 Задачи образовательной программы:***

1. Изучение цикла общеобразовательных дисциплин для обеспечения социально-гуманитарного образования на основе законов социально-экономического развития общества, истории, современных информационных технологий, государственного языка, иностранного и русского языков.

2. Изучение цикла базовых дисциплин для обеспечения знаний естественнонаучных, общетехнических и экономических дисциплин, как фундамента профессионального образования.

3. Изучение цикла профилирующих дисциплин для формирования теоретических знаний, практических навыков и умений в технологии переработки природного и техногенного сырья.

4. Изучение принципов и методов автоматизации и управления технологическими процессами в области обогащения руд.

5. Изучение дисциплин, формирующих знания навыки и умения планирования и организации проведения исследований, проектирования технологий и аппаратов в горно-обогатительной отрасли.

6. Ознакомление с технологиями и оборудованием фабрик и заводов в период проведения различных видов практик.

7. Приобретение умений и навыков лабораторных исследований, пилотных испытаний технологических процессов обогащения руд, технологических расчетов, выбора оборудования и проектирования с использованием современных компьютерных технологий и программ.

### **1.3 Декомпозиция ключевых задач специальности на кластеры «родственных» компетенций.**

**Бакалавр образовательной программы 6B07213 - Mineral Processing должен обладать основными компетенциями для следующих видов деятельности (из ГОСО + рекомендации):**

#### **1. Научно-исследовательская деятельность:**

- Исследование и анализ состава, структуры и свойств минералов;
- Разработка методов и технологий обработки и переработки минералов;
- Проведение экспериментов и исследований для определения эффективности различных методов обработки;
- Использование математических моделей и симуляций для анализа и оптимизации процессов обработки минералов;
- Выполнение литературного и патентного поиска, составление отчетов, обзоров, заключений и т.п.

#### **2. Производственно-технологическая деятельность:**

Определение оптимальных технологических режимов для различных типов минералов;

- Разработка и внедрение технических решений для улучшения процессов обработки и переработки минералов;
- Организация и контроль работы оборудования и системы управления процессами обработки;
- Разработка и внедрение методов контроля качества продукции.

#### **3. Организационно-управленческая деятельность:**

- Планирование и организация работы производственных и лабораторных подразделений;
- Управление персоналом и ресурсами проектов в области минеральной обработки;
- Разработка и контроль бюджетов проектов;
- Взаимодействие с заказчиками и подрядчиками.

#### **4. Расчетно-проектная деятельность**

- Разработка технических проектов и чертежей для оборудования и систем обработки минералов;
- Расчет параметров процессов обработки и эффективности использования ресурсов;
- моделирование и симуляция процессов обработки минералов;
- оценка экономической эффективности и рисков проектов в области минеральной обработки.

#### **5. Сервисно-эксплуатационная деятельность**

Обслуживание и поддержание в рабочем состоянии технологического основного и вспомогательного оборудования;

Планирование и проведение ремонтно-восстановительных работ оборудования и сооружений.

#### 6. Монтажно-наладочная деятельность

Строительство сооружений и монтаж технологического оборудования обогатительных, рудоперерабатывающих и дробильно-сортировочных производств.

Наладка и пуск в эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования.

**1.2 Компетентностная модель специалиста образовательной программы 6B07213 – «Mineral Processing» включает следующие группы компетенций:**

Таблица 1 – Компетентность, компетенции, поведенческие индикаторы, дисциплины

| Компетенция                                                  | Поведенческие индикаторы (форма проявления компетенции)                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                            | 2                                                                                                                                                                                                           |
| <b>А. Интеллектуальная (Инструментальная)</b>                |                                                                                                                                                                                                             |
| 1. Способности к анализу и синтезу, сопоставлению, сравнению | Способности к анализу и синтезу, от целого к частному и от частного к целому. Применение методов сопоставления и сравнения, аналогии. Умение разобраться в явлении, объекте. Знания о границах определений. |
| 2. Способность к организации и планированию, систематизация  | Способность к организации и планированию, составлению алгоритма действий, систематизации данных                                                                                                             |
| 3. Базовые общие знания.                                     | Проявляет знания в области математики, физики, химии, информатики, истории, родного и иностранных языков                                                                                                    |
| 4. Коммуникативные навыки на родном языке.                   | Использование письменной и устной коммуникации на родном языке                                                                                                                                              |
| 5. Коммуникативные навыки на иностранном языке.              | Использование письменной и устной коммуникации на иностранном языке                                                                                                                                         |
| 6. Элементарные компьютерные навыки.                         | Применяет средства связи, Интернет для поиска информации. Пользуется ПО: Word, Excel, Access, Autocad и др.                                                                                                 |
| 7. Навыки управления информацией                             | Способен извлекать, систематизировать и анализировать информацию из различных источников.                                                                                                                   |
| 8. Способность принимать решения и решать проблемы.          | Умеет сформулировать цель и выбрать методы ее достижения и принимает решение. Проявляет способности использования адекватных технологий решения проблемы.                                                   |
| <b>В. Социальная (Межличностная)</b>                         |                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                    |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Способность к критике и самокритике.                            | Способность формулировать критические суждения. Умение слушать, воспринимать и подвергать сомнению предложения. Демонстрирует гибкость и критичность мышления. |
| 2. Способность работать в команде.                                 | Проявляет готовность к сотрудничеству, является членом команды, поддерживает членов команды, приспосабливает личный стиль к развитию отношений с коллегами.    |
| 3. Межличностные навыки.                                           | Проявляет межличностное понимание, готов к разрешению конфликтов, в переговорах стремится к достижению обоюдовыгодного результата.                             |
| 4. Способность воспринимать разнообразие и межкультурные различия. | Понимание культур и обычаев других стран. Учитывает различные культурные стили и ценности во внешних отношениях.                                               |
| 5. Способность работать в международном контексте.                 | Свободно говорит и пишет на иностранном языке, профессионально компетентен, коммуникативен, устанавливает и поддерживает внешние контакты.                     |
| 6. Приверженность этическим ценностям.                             | Поддерживает этические нормы и правила.                                                                                                                        |

### **С. Системная**

|                                                    |                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Способность к обучению.                         | Хорошо усваивает информацию, имеет цели и готов к продолжению образования.                                                                                       |
| 2. Мобильность                                     | Способность к адаптации к новым ситуациям. Ориентируется при изменении условий и меняет стиль поведения.                                                         |
| 3. Креативность                                    | Способность к генерации новых идей, проявляет творческие способности. Выдвигает инновационные идеи и нестандартные подходы                                       |
| 4. Способность к лидерству.                        | Способность управлять группой коллег, партнеров, участников временных коллективов, способность к интеграции поведения.                                           |
| 5. Способность работать автономно.                 | Проявляет умение работать самостоятельно с использованием необходимых источников информации                                                                      |
| 6. Способность к инициативе и предпринимательству. | Выступает инициатором совершенствования, выдвигает новые идеи, ищет возможности приложения умений. Способен к ведению переговоров, ориентируется на потребителя. |
| 7. Ответственность за качество.                    | Стремится в любой деятельности достичь наилучшего качества. Изучает и исполняет нормативы, технологические регламенты, инструкции.                               |
| 8. Воля к успеху.                                  | В деятельности стремится к получению конкретных результатов.                                                                                                     |

### **Д. Профессиональная (Специфическая)**

#### **Д.1 Экономические и организационно-управленческие**

|                                   |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) Организация работы коллективов | Организует деятельность коллектива, осуществляет контроль исполнения заданий. Выполняет мероприятия по организации производства. Замечает и отдает должное вкладам других людей в работу. |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                              |                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| б) Планирование работы персонала и ресурсов. | Составляет планы работ. Решает вопросы информационного обеспечения производства. Участвует в составлении технической документации. Решает вопросы материально-технического обеспечения. |
| с) Поддержка системы менеджмента качества    | Добивается понимания членами команды личной и коллективной ответственности, участвует в работах по управлению качеством продукции.                                                      |

## **D.2 Общенаучная компетентность**

|                                                              |                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) Фундаментальность образования, базовые общие знания.      | Знание математики, физики, химии, физической химии, теплотехники, электротехники, теоретической механики. Умение отыскать необходимую справочную информацию и решать прикладные задачи. |
| б) Исследовательские способности, владение методами познания | Демонстрирует методы научной работы, умение экстраполировать результаты и сделать выводы. Знаком с методами исследования, знаком с теорией ТРИЗ.                                        |
| с) Информационная                                            | Поиск систематизация и анализ информации. Подготовка отчетов, обзоров, заключений и т.п.                                                                                                |

## **D.3 Общепрофессиональная компетентность**

|                                                |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) Базовые знания в сфере техники и технологий | Имеет знания и умения по решению задач в сфере техники и технологий, находит решение общетехнических задач.                          |
| б) Ситуативно-адекватная актуализация знаний   | Для решения задачи определяет область знания, к которой относится задача и может найти необходимую справочную информацию             |
| с) Структурирование и интеграция знаний        | Систематизирует знания и информацию. Для решения задачи использует закономерности соответствующей области знания и справочные данные |

## **D.4 Профессиональная компетентность**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) Базовые знания по обогащению, применение знаний на практике | Применение знаний по обогащению на практике включает в себя комплексное решение задач, связанных с улучшением качества и концентрации полезных веществ для получения востребованного конечного продукта.                                                                                                                                                                                                  |
| б) Научно-исследовательская                                    | Умеет сформулировать цель исследования, составить план эксперимента, разработать схему экспериментальной установки, провести опыты и обработать данные с получением графиков или зависимостей исследуемого параметра от факторов                                                                                                                                                                          |
| с) Производственно-технологическая                             | Знает нормативно-технологическую документацию производства, требования стандартов, ТБ и ООС. Обладает знаниями и умениями в осуществлении технологических процессов получения концентратов. Имеет знания и умения в осуществлении мероприятий по защите окружающей среды на производстве; Имеет знания и умения в осуществлении энерго- и ресурсосберегающих технологий в обогащении полезных ископаемых; |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d) Способность к разработке проектов и их управлению. | Умеет поставить цель и задачи проекта. Составляет технологическую схему обогащения, обосновывает режимные параметры и показатели. Умеет составить бизнес-план и предложить технологические решения, составить технологические и энергетические балансы, рассчитать конструкцию аппаратов, выбрать вспомогательное оборудование и схему автоматизации. Проводит расчеты массообменных, тепловых процессов, рассчитать газо- и гидродинамику по схеме цепи аппаратов. Разрабатывает чертежи оборудования, зданий и сооружений.                                                                                     |
| e) Сервисно-эксплуатационная                          | Имеет навыки и умения по обслуживанию дробилок, мельниц, отсадочных машин, флотационных машин, концентрационного стола, магнитного сепаратора и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| i) Монтажно-наладочная                                | Имеет навыки монтажа технологического оборудования и наладки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>D.5 Специальная компетентность</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| a) Экспертиза проектов, решение сложных вопросов.     | Решает сложные вопросы и принимает решения, может провести экспертизу аппаратов, технологий. Составляет экспертное заключение о преимуществах и недостатках проектов, предлагает пути дальнейшего совершенствования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| b) Решение научных и технологических проблем          | Умет выявить проблему, поставить цель, ориентируется на достижение результата.<br>Разрабатывает методы и проводит исследования объекта или процесса.<br>Разрабатывает схему и конструкцию экспериментальной установки, проводит монтаж и отладку.<br>Проводит экспериментальные исследования процессов, агрегатов и продукции;<br>Обрабатывает данные с применением методик планирования, регрессионного и корреляционного анализа<br>Проводит анализ и обобщение результатов исследования, публикует результаты, оформляет патенты.<br>Разрабатывает математические и имитационные модели процессов обогащения. |
| c) Способности к профессиональному развитию,          | Поиск возможностей для постоянного саморазвития, повышает степень подготовленности к выполнению конкретных функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 1.3 Результаты обучения (Program Outcomes and Assessment)

Результаты обучения – ожидаемые показатели того, что обучаемый должен знать, понимать и/или в состоянии выполнить по завершении процесса обучения. Они могут относиться как к одному курсу, модулю или периоду обучения, так и к программе первого или второго уровня в целом.

Таблица 2 – Результаты обучения образовательной программы 6B07213 - Mineral Processing

| Результаты образовательной программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p>Дипломированный бакалавр должен быть интеллектуально компетентным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь способности к анализу и синтезу, сопоставлению, сравнению.</li> <li>• иметь коммуникативные навыки на родном и иностранных языках, уметь представить свои идеи и информацию, в устной и письменной форме.</li> <li>• демонстрировать элементарные компьютерные навыки и навыки управления информацией.</li> <li>• проявлять способности принимать решения и решать проблемы</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | A1-A8       |
| <p>Дипломированный бакалавр должен быть социально компетентным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрировать способности к критике и самокритике, умение работать в команде.</li> <li>• иметь навыки межличностного общения и способности взаимодействовать с экспертами других предметных областей, а также работать в междисциплинарной команде.</li> <li>• демонстрировать способность работать в международном контексте, воспринимать разнообразие и межкультурные различия.</li> <li>• проявлять приверженность этическим ценностям</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | B1-B6       |
| <p>Дипломированный бакалавр должен быть системно компетентным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь применять знания на практике и проявлять исследовательские способности.</li> <li>• проявлять мобильность и креативность.</li> <li>• иметь волю к успеху, способность к лидерству и самостоятельной автономной работе.</li> <li>• проявлять ответственность за качество и способность к обучению</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | C1-C8       |
| <p>Дипломированный бакалавр должен проявлять специфические виды компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экономическую и организационно-управленческую компетентность – уметь организовать работу коллективов, планировать работу персонала и ресурсы, поддерживать систему менеджмента качества</li> <li>• Общенаучная компетентность – иметь фундаментальное образование, базовые общие знания, владеть методами познания, уметь систематизировать и анализировать информацию.</li> <li>• Общепрофессиональную компетентность – иметь базовые знания в сфере техники и технологий, уметь актуализировать, структурировать и интегрировать знания.</li> <li>• Профессиональную компетентность – иметь базовые знания по</li> </ul> | D1-D5       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>основам обогащения, уметь заниматься деятельностью в сфере обогащения: научно-исследовательской, производственно-технологической, расчетно-проектной, сервисно-эксплуатационной, монтажно-наладочной</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Специальную компетентность</b> - уметь проводить экспертизу проектов, решать сложные вопросы обогатительного производства, уметь находить решение научных и технологических проблем, иметь способности к профессиональному развитию,</li> </ul> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Зав. кафедрой «Металлургия  
и обогащение полезных ископаемых»**



**Барменшинова М.Б.**