



**Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова  
Кафедра «Металлургия и обогащение полезных ископаемых»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**6B07213 – «Mineral Processing»**

Код и классификация области образования:	6B07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	6B072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	B071 - Горное дело и добыча полезных ископаемых
Уровень по НРК:	6 уровень – высшее образование и практический опыт
Уровень по ОРК:	6 уровень – широкий диапазон специальных (теоретических и практических) знаний (в том числе, инновационных). Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации
Срок обучения:	4 года
Объем кредитов:	240

**Алматы 2023**

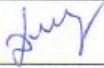
Образовательная программа «6B07213 – Mineral Processing» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 5 от «24» 11 2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 3 от «17» 11 2022 г.

Образовательная программа «6B07213 – Mineral Processing» разработана академическим комитетом по направлению «Производственные и обрабатывающие отрасли»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
<b>Председатель академического комитета:</b>				
Барменшинова М.Б.	к.т.н., ассоц.проф.	Заведующая кафедрой	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
<b>Профессорско-преподавательский состав:</b>				
Мотовилов И.Ю.	PhD	Ассоциированный профессор	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
<b>Работодатели:</b>				
Джетыбаева У.К.	-	Главный обогадитель	ТОО «Kazminerals»	
Аринов А.К.	-	Генеральный директор	ТОО «Goldstore Minerals»	
<b>Обучающиеся</b>				
Смолькова А.И.	магистр	Докторант 3-го курса	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	

## Оглавление

- Список сокращений и обозначений
1. Описание образовательной программы
  2. Цель и задачи образовательной программы
  3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
  4. Паспорт образовательной программы
    - 4.1. Общие сведения
    - 4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
  5. Учебный план образовательной программы
  6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

## Список сокращений и обозначений

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»** – НАО КазННТУ им К.И.Сатпаева;

**ГОСО** – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

**МНнВО РК** – Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;

**ОП** – образовательная программа;

**СРО** – самостоятельная работа обучающегося (студента, магистранта, докторанта);

**СРОП** – самостоятельная работа обучающегося с преподавателем (самостоятельная работа студента (магистранта, докторанта) с преподавателем);

**РУП** – рабочий учебный план;

**КЭД** – каталог элективных дисциплин;

**ВК** – вузовский компонент;

**КВ** – компонент по выбору;

**НРК** – национальная рамка квалификаций;

**ОРК** – отраслевая рамка квалификаций;

**РО** – результаты обучения;

**КК** – ключевые компетенции.

## 1. Описание образовательной программы

Предназначена для осуществления профильной подготовки бакалавров по образовательной программе «Mineral Processing» в НАО «КазНТУ имени К.И. Сатпаева» и разработана в рамках направления «Производственные и обрабатывающие отрасли».

Настоящий документ отвечает требованиям следующих законодательных актов РК и нормативных документов МОН РК:

- Закон Республики Казахстан «Об образовании» с изменениями и дополнениями в рамках законодательных изменений по повышению самостоятельности и автономии вузов от 04.07.18 г. № 171-VI;

- Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам расширения академической и управленческой самостоятельности высших учебных заведений» от 04.07.18 г. №171-VI;

- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30.10.18 года № 595 «Об утверждении Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов»;

- Государственный общеобязательный стандарт высшего образования (приложение 7 к приказу министра образования и науки Республики Казахстан от 31.10.18 г. №604;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 19.01.12 г. № 111 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего образования» с изменениями и дополнениями от 14.07.16 г. № 405;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 27.12.2019 г. №988 «Об утверждении Государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 годы»;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 31.12.2019 г. №1050 «Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы»;

- «Национальная рамка квалификаций», утверждённая протоколом от 16.06.2016 г. Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений;

- Отраслевая рамка квалификаций «Горно-металлургический комплекс» от 30.07.2019 г. №1.

В настоящее время в список дефицитных и востребованных профессий горно-металлургического комплекса Казахстана наряду с профессиями, обеспечивающими внедрение автоматизированных систем, робототехники и цифровых технологий, входит профессия «обоганитель».

В мировой практике добычи и переработки руд отмечается проблема истощения запасов полезных ископаемых или обеднение запасов рудного сырья. Поэтому на производстве появляется необходимость вносить

технологические корректировки в методы извлечения и обогащения минерального сырья. Кроме того, в свете усиления экологических требований к утилизации отходов, необходимо перерабатывать хвосты, шламы, отходы производств. Здесь особая роль отводится обогатителю, который должен будет владеть разными видами технологий по переработке и использованию техногенного сырья, определять наиболее эффективную и применять ее.

Образовательная программа «Mineral Processing» включает фундаментальную, естественнонаучную, общепрофессиональную и профессиональную подготовку бакалавров в области обогащения руд и техногенного сырья в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимися потребностями горно-металлургической отрасли.

Выпускники разработанной образовательной программы обладают знаниями по технологии обогащения руд черных, цветных, благородных, радиоактивных, редких и других металлов, а также переработки техногенного сырья.

*Миссия* образовательной программы «Mineral Processing»: подготовка бакалавров-обогатителей, знающих минерально-сырьевую базу, технологии обогащения рудного и техногенного сырья, технологии производства и области потребления металлов, имеющих фундаментальную подготовку по физике, математике, химии, физико-химическим основам технологий обогащения и металлургии. Обеспечение студентов знаниями, навыками и умениями, позволяющих анализировать проблемы в области профессиональной деятельности и находить пути их решения, решать инженерные задачи проектирования технологий и оборудования обогатительных фабрик, проводить экспериментально – исследовательские работы с использованием информационных технологий и математического моделирования.

*Область профессиональной деятельности.* Специалисты, окончившие бакалавриат, выполняют производственно-технологическую и организационную работу на промышленных предприятиях, а также проводят научно-исследовательскую работу по обогащению полезных ископаемых, получению концентратов руд чёрных, цветных, редких и радиоактивных металлов.

*Объекты профессиональной деятельности.* Объектами профессиональной деятельности выпускников являются обогатительные фабрики, предприятия черной и цветной металлургии, химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, средние профессиональные и высшие учебные заведения.

*Предметами профессиональной деятельности* являются технологические процессы горно-обогатительной и металлургической промышленности, переработки рудного и техногенного сырья и получения концентратов повышенных потребительских свойств, оборудование горно-металлургического производства, системы автоматического управления обогатительным производством и контроля качества конечной продукции.

*Виды экономической деятельности:* грохотовщик, дозировщик, дробильщик, концентраторщик, машинист мельницы, машинист промывочных машин, обжигальщик, контролер продукции обогащения, аппаратчик сгустителей, фильтровальщик, слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования, слесарь по ремонту агрегатов, оператор пульта управления, сушильщик, флотатор, лаборант минералогического анализа.

## 2. Цель и задачи образовательной программы

**Целью ОП «Mineral Processing»** является подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов в области обогащения минерального и техногенного сырья для горно-металлургического комплекса Республики Казахстан, обладающих профессиональными и личностными компетенциями, позволяющими выполнять расчетно-проектную, производственно-технологическую, научно-исследовательскую, организационно-управленческую и предпринимательскую деятельность на обогатительных фабриках и промышленных объектах.

### **Задачи ОП «Mineral Processing»:**

- 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;
- изучение цикла базовых дисциплин для обеспечения знаний естественнонаучных, общетехнических и экономических дисциплин, как фундамента профессионального образования;
- цикл профилирующих дисциплин ориентирован на изучение ключевых теоретических и практических аспектов обогащения рудного и техногенного сырья, рационального использования природных ресурсов;
- изучение дисциплин, формирующих знания, навыки и умения планирования и организации проведения исследований, проектирования работ в области обогащения полезных ископаемых и техногенного сырья;
- ознакомление с технологиями и оборудованием обогатительных фабрик в период проведения различных видов практик.
- приобретение умений и навыков лабораторных исследований, технологических расчетов, выбора оборудования и проектирования с использованием современных компьютерных технологий и программ.



### **3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы**

#### **Б – базовые знания, умения и навыки**

Б1 – знать Современную историю Республики Казахстан, этапы и перспективы развития государства;

Б2 – способность использовать современные технологии для получения доступа к источникам информации и обмена ими. Владеть навыками работы на компьютере как средством управления, хранения и обработки информации и проведения расчетов с применением программных продуктов общего и прикладного назначения.

Б3 – владеть государственным, русским и одним из распространенных в отрасли иностранных языков на уровне, обеспечивающим человеческую коммуникацию.

Б4 – уметь использовать фундаментальные общеинженерные знания, способность практически использовать основы и методы математики, физики и химии в своей профессиональной деятельности.

Б5 – способность использовать знания и методы общеинженерных дисциплин (основы автоматизации и механики) в практической деятельности.

Б6 – осведомленность в сфере финансового анализа и оценки проектов, проектного менеджмента и бизнеса, в основах макро- и микроэкономики, знание и понимание рисков в рыночных условиях.

Б7 – ознакомление с технологическими процессами и навыки работы на обогатительных фабриках.

Б8 – знать и владеть основными бизнес-процессами на промышленном предприятии.

#### **П – профессиональные компетенции, в том числе согласно требованиям отраслевым профессиональным стандартам**

П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;

П2 – владение профессиональной терминологией и способность работать с учебными и научными материалами по специальности в оригинале на государственном, русском и иностранном языках. Умение логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь на трех языках

П3 – знание требований Правил техники безопасности и охраны труда на производстве и умение их практического использования.

П4 – владение культурой профессиональной безопасности; способность идентифицировать опасности и оценивать риски в своей сфере; владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности.

П5 – готовность применять профессиональные знания для предотвращения и минимизации негативных экологических последствий на производстве.

П6 – умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

П7 – выбирать рациональные способы переработки руд черных и цветных металлов, техногенного сырья, отвечающие требованиям комплексной технологии, экономики и экологии.

П8 – уметь осознавать социальную значимость своей будущей профессии. Обладать знаниями становления и развития горно-обогатительной отрасли Казахстана и современных приоритетных тенденций

П9 – уметь сочетать теорию задач и практику для решения инженерных задач, проводить балансовые теплотехнические, гидравлические, аэродинамические расчеты процессов и аппаратов, на основе практических данных.

П10 – уметь применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

П11 – уметь выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.

П12 – уметь осуществлять и корректировать технологические процессы в обогащении минерального и техногенного сырья.

П13 – уметь выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.

П14 – способность выявить обогатительные и металлургические аппараты и системы транспортировки расплавов (реагентов, пульп и др.), имеющих низкий КПД, повышенный уровень опасности, и определить необходимые меры для совершенствования техники и/или технологии производства.

П15 – уметь применять методы технико-экономического анализа. Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья.

П16 – уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.

П17 – Рассчитывать и анализировать гидрометаллургические процессы и аппараты, выбирать оптимальные технологические режимы.

П18 – иметь способности к анализу и синтезу. Проводить литературно-аналитические обзоры.

П19 – уметь использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. Уметь выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

П20 – уметь выполнять элементы проектов.

П21 – самостоятельно выполнять: расчеты оборудования; чертежи деталей и элементов конструкций; расчеты на прочность и жесткость;

расчеты деталей машин и механизмов; выбирать электрооборудование и рассчитать режимы его работы; предлагать систему автоматизации основного оборудования.

П22 – уметь обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов.

П23 – проводить технико-экономическое обоснование обогатительных процессов. Планировать объем производства и выполнять расчеты затрат на производство и реализацию продукции, определять условия безубыточности. Проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов, и агрегатов.

П24 – самостоятельность: осуществление самостоятельной работы в типовых ситуациях и под руководством в сложных ситуациях профессиональной деятельности; самостоятельная организация обучения. Ответственность: за результаты выполнения работ; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. Сложность: решение типовых практических задач; выбор способа действий из известных на основе знаний и практического опыта: ведение основного технологического процесса в соответствии со своей областью профессиональной деятельности.

#### **О – общечеловеческие, социально-этические компетенции**

О1 – в работе и повседневной жизни проявлять бережное отношение к окружающей среде.

О2 – учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении, знание и понимание своих прав и обязанностей как гражданина Республики Казахстан.

О3 – способность к критическому обобщению, анализу и восприятию общественно-политической информации с использованием основных законов развития общества при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые проблемы и процессы в обществе. Владеть культурой и логикой мышления, понимание общих законов развития общества и способность их анализировать.

О4 – осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности.

О5 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики для повышения работоспособности

О6 – способность строить межличностные отношения и работать в группе (в команде).

#### **С – специальные и управленческие компетенции**

С1 – самостоятельное управление и контроль процессами трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

**С2 – самостоятельность:** исполнительско-управленческая деятельность по реализации задач под руководством, предусматривающая самостоятельное определение задач, организацию и контроль реализации ее подчиненными работниками. **Ответственность:** за результаты при реализации нормы; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. **Сложность:** решение различных типовых практических задач, требующих самостоятельного анализа рабочих ситуаций. Ведение основного технологического процесса в области своей профессиональной деятельности, различного уровня сложности, наставническая работа в коллективе. Контроль качества технологических процессов и готовой продукции.

**С3 – самостоятельность:** управленческая деятельность в рамках участка технологического процесса и стратегии деятельности предприятия. **Ответственность:** за оценку и совершенствование собственного труда, собственное обучение и обучение других; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. **Сложность:** решение практических задач на основе выбора способов решения в различных изменяющихся условиях рабочих ситуаций. Ведение работ по организации технологического процесса производства, проведение работ по освоению и внедрению нового оборудования, технологий и ассортимента, организационно-управленческая работа по повышению качества продукции и эффективности производства горно-обогатительной отрасли.

**С4 – самостоятельность:** управленческая деятельность в рамках стратегии деятельности предприятия, предполагающая согласование работ с другими участками. **Ответственность:** за планирование и разработку процессов деятельности, которые могут привести к существенным изменениям или развитию, ответственность за повышение профессионализма работников. **Сложность:** деятельность, направленная на решение задач, предполагающих выбор и многообразие способов решения. Проведение исследовательских и опытно-экспериментальных работ, проектирование расширения и модернизации производства, расширения и обновления ассортимента отрасли горно-металлургической промышленности, внедрение новых технологий.

*Специальные требования для окончания вуза по данной ОП:*

– студент должен иметь общее представление о теме дипломной работы / исследовательских планах, и связаться с потенциальными научными руководителями за один год до предполагаемого завершения учебы;

– для знакомства с потенциальными научными руководителями и ускорения выбора студентами тем дипломной работы (проекта) проводится обзорная встреча за один год до предполагаемого завершения учебы;

– для сбора необходимых данных и изучения актуальных задач, методик и процедур по теме дипломной работы, студент проходит производственную практику;

– по завершению производственной практики, студент связывается с

руководителем письменно либо устно и сообщает о результатах работы, но не более чем в недельный срок после начала 4-го года обучения;

– в течение 4-х недель после начала учебы, студент и руководитель должны обсудить и определиться с видом (научно-исследовательская, проектная или самостоятельное изучение) и темой дипломной работы. Это является крайне важным обсуждением и решением, так как дальнейшее изменение темы и вида работ является невозможным;

– тема дипломной работы (проекта) и научный руководитель закрепляются за студентом или группой студентов не более чем в шестинедельный срок после начала выпускного года обучения и утверждается приказом ректора высшего учебного заведения.

## 4. Паспорт образовательной программы

### 4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	6B072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	B071 – Горное дело и добыча полезных ископаемых
4	Наименование образовательной программы	Mineral Processing
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа 6B07213 - «Mineral processing» (код по классификатору специальностей высшего и послевузовского образования РК 2009 г. 5B073700 – «Обогащение полезных ископаемых») включает фундаментальную, естественнонаучную, общеинженерную и профессиональную подготовку бакалавров в области обогащения руд и техногенного сырья в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической отрасли.
6	Цель ОП	подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов в области обогащения минерального и техногенного сырья для горно-металлургического комплекса Республики Казахстан, обладающих профессиональными и личностными компетенциями, позволяющими выполнять расчетно-проектную, производственно-технологическую, научно-исследовательскую, организационно-управленческую и предпринимательскую деятельность на обогатительных фабриках и промышленных объектах.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6 уровень – высшее образование и практический опыт
9	Уровень по ОРК	6 уровень – широкий диапазон специальных (теоретических и практических) знаний (в том числе, инновационных). Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Профессиональные компетенции; Исследовательские компетенции; Базовые компетенции и знания; Коммуникативные компетенции; Общечеловеческие компетенции; Познавательные компетенции; Творческие компетенции; Информационно-коммуникационные компетенции.
12	Результаты обучения	PO1 - применять знания математики, науки и техники для

	образовательной программы:	<p>решения профессиональных задач.          РО2 - уметь планировать и проводить эксперименты, а также анализировать и интерпретировать экспериментальные данные для выработки оптимальных решений.          РО3 - иметь навыки проектирования технологических процессов обогащения минерального и техногенного сырья для достижения поставленных задач в рамках реалистичных ограничений.          РО4 - иметь навыки работать в междисциплинарных командах.          РО5 - уметь определять, формулировать и решать технические проблемы при переработке руд цветных, черных и благородных металлов, нерудного и урансодержащего сырья, техногенных отходов.          РО6 - понимать профессиональную и этическую ответственность в процессе деятельности в трудовых сообществах.          РО7 - иметь навыки эффективного общения в профессиональных и общественных организациях.          РО8 - понимать последствия технических и технологических решений при переработке руд цветных, черных и благородных металлов, нерудного и урансодержащего сырья, техногенных отходов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.          РО9 - необходимость обучения на протяжении всей жизни и обучаться самостоятельно.          РО10 - уметь анализировать современные проблемы и определять принципы совершенствования технологических процессов в обогащении минерального и техногенного сырья.          РО11 - уметь использовать методы, навыки и современные инженерные инструменты, необходимые для инженерной практики.</p>
13	Форма обучения	Очная полная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Казахский/русский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологий
18	Разработчик(и) и авторы:	Барменшинова М.Б.

## 4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)										
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11
<b>Цикл общеобразовательных дисциплин</b>														
<b>Обязательный компонент</b>														
1	Иностранный язык	Английский язык является дисциплиной общеобразовательного цикла. После определения уровня (согласно результатам диагностического тестирования или результатам IELTS) студенты распределяются по группам и дисциплинам. Название дисциплины соответствует уровню владения английским языком. При переходе с уровня на уровень соблюдаются пререквизиты и постреквизиты дисциплин.	10	V										
2	Казахский (русский) язык	Казахский (русский) язык. Рассматриваются общественно-политические, социально-культурные сферы коммуникации и функциональные стили современного казахского (русского) языка. Курс освещает специфику научного стиля с целью развития и активации профессионально-коммуникативных навыков и умений студентов. Курс позволяет студентам практически овладеть основами научного стиля и развивает умение производить структурно-семантический анализ текста.	10	V										
3	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение форм и методов формирования здорового образа жизни в рамках системы профессионального образования. Ознакомление с естественно-научными основами физического воспитания, владение современными оздоровительными технологиями, основными методиками самостоятельных занятий физической культурой и спортом. А также в рамках курса студент освоит правила судейства по всем видам спорта.	8	V										
4	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	Задачей изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний об информационных процессах, о новых информационных технологиях, локальных и глобальных сетях ЭВМ, методах защиты информации; получение навыков использования	5				V							



НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		текстовых редакторов и табличных процессоров; создание баз данных и различных категорий прикладных программ.												
5	История Казахстана	Целью дисциплины является дать объективные исторические знания об основных этапах истории Казахстана с древнейших времен до наших дней; познакомить студентов с проблемами становления и развития государственности и историко-культурных процессов; способствовать формированию у студента гуманистических ценностей и патриотических чувств; научить студента использовать полученные исторические знания в учебной, профессиональной и повседневной жизни; оценить роль Казахстана в мировой истории.	5		V									
6	Философия	Целью дисциплины является обучение студентов теоретическим основам философии как способа познания и духовного освоения мира; развитие у них интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его навыков применения философских и общенаучных методов в профессиональной деятельности.	5			V								
7	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	Задачами дисциплин являются дать студентам разъяснения по социологическому анализу общества, о социальных общностях и личности, факторах и закономерностях социального развития, формах взаимодействия, типах и направлениях социальных процессов, формах регулирования социального поведения, а также первичные политические знания, которые послужат теоретической базой для осмысления социально-политических процессов, для формирования политической культуры, выработки личной позиции и более четкого понимания меры своей ответственности; помочь овладеть политико-правовыми, нравственно-этическими и социально-культурными нормами, необходимыми для деятельности в интересах общества, формирования личной ответственности и достижения личного	3			V								

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		успеха.													
8	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)	Целью дисциплин являются изучение реальных процессов культуротворческой деятельности людей, создающих материальные и духовные ценности, выявлять основных тенденций и закономерностей развития культуры, смены культурных эпох, методов и стилей, их роли в формировании человека и развитии общества, а также освоить психологические знания для эффективной организации межличностного взаимодействия, социальной адаптации в сфере своей профессиональной деятельности.	3			V									
<b>Цикл общеобразовательных дисциплин</b>															
<b>Компонент по выбору</b>															
9	Основы антикоррупционной культуры и права	Курс знакомит обучающихся с совершенствованием социально-экономических отношений казахстанского общества, психологическими особенностями коррупционного поведения. Особое внимание уделяется формированию антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах. Целью изучения дисциплины «Основы антикоррупционной культуры и права» является повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Ожидаемые результаты: реализовывать ценности морального сознания и следовать нравственным нормам в повседневной практике; работать над повышением уровня нравственной и правовой культуры; задействовать духовно-нравственные механизмы предотвращения коррупции.	5			V									
10	Основы экономики и предпринимательства	Дисциплина изучает основы экономики и предпринимательской деятельности с точки зрения науки и закона; особенности, проблемные стороны и перспективы развития; теорию и практики предпринимательства как системы экономических и организационных отношений бизнес-структур; готовность предпринимателей к инновационной	5			V									

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		восприимчивости. Дисциплина раскрывает содержание предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности предпринимателя, теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей, а также анализа рисков инновационного развития, внедрения новых технологий и технологических решений.												
11	Основы методов научных исследований	Целью дисциплины Основы методов научных исследований является формирование у обучающихся навыков и умений в области методологии научного познания. Краткое описание дисциплины. Методологические основы научного познания. Понятие научного знания. Методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования. Этапы научно-исследовательской работы. Тема исследований и ее актуальность. Классификация, типы и задачи эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Вычислительный эксперимент. Методы обработки результатов эксперимента. Оформление результатов исследования. Презентация научно-исследовательской работы.	5			V								
12	Экология и безопасность жизнедеятельности	Дисциплина изучает задачи экологии как науки, экологические термины, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности. Мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности. Источники загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных, подземных вод, почвы и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере; чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	5			V								
<b>Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент</b>														
13	Математика I	Курс предназначен для изучения основных понятий высшей математики и её приложений. Основные положения дисциплины используются при изучении всех общеобразовательных инженерных и	5	V										

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		специальных дисциплин, преподаваемых выпускающими кафедрами. В разделы курса входят элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Рассматриваются вопросы методы решения систем уравнений, применения векторного исчисления к решению задач геометрии, механики, физики. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, дифференциальное исчисление функций одной переменной, производная и дифференциалы, исследование поведения функций, Производная по направлению и градиент, экстремум функции нескольких переменных.											
14	Математика II	Дисциплина является продолжением Математика I. В разделы курса входят интегральное исчисление функции одной переменной и нескольких переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, их свойства и способы их вычисления. Определенные интегралы и их применения. Несобственные интегралы. Теория числовых рядов, теория функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	5	V									
15	Физика	Курс изучает основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физического исследования; влияние физики как науки на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности. Курс охватывает следующие разделы: механика, механические гармонические волны, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электростатика, постоянный ток, электромагнетизм, геометрическая оптика, волновые свойства света, законы теплового излучения, фотоэффект.	5	V									
16	Инженерная и компьютерная графика	Дисциплина направлена на изучение методов изображения объектов и общим правилам черчения, с применением компьютерной графики; изучение основных принципов и геометрического подхода моделирования и методологии разработки	5	V									

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		приложений с графическим интерфейсом; формирование навыков применения графических систем для разработки чертежей, с применением методов 2D и 3D моделирования												
17	Общая химия	Цель: формирование знаний по фундаментальным вопросам общей химии и навыков их применения в профессиональной деятельности. Краткое содержание Законы, теоретические положения и выводы, которые лежат в основе химических дисциплин; свойства и взаимоотношения химических элементов, основанные на периодическом законе Д.И.Менделеева и на современных представлениях о строении вещества; основы химической термодинамики и кинетики; процессы в растворах; строение комплексных соединений.	5		V									
18	Физическая химия	Курс физическая химия позволяет формировать у студентов способности понимать физико-химическую сущность процессов и использовать основные законы физической химии в комплексной производственно-технологической деятельности. В процессе обучения студент изучает законы термодинамики; основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа.	5			V								
19	Основы автоматизации	Дисциплина изучает основные измерительные приборы, первичные преобразователи (датчики) технологических параметров, исполнительные механизмы, микроконтроллеры и системы автоматического регулирования станков и технологического оборудования. Описывает элементы систем автоматизации, временные и частотные характеристики типовых звеньев, критерии исследования линейных систем на устойчивость и методы оценки качества процесса.	5					V						
20	Технологическая минералогия	Общая информация о минералогии. Образование минералов в природе. Основные понятия о кристаллах. Свойства минералов и их классификация. Изучены свойства минералов, используемых при переработке различного минерального сырья для	4	V										

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		получения металлов. Понятия о полезных ископаемых и месторождениях. Месторождения полезных ископаемых Республики Казахстан.												
21	Основы обогащения полезных ископаемых (на английском языке)	Целью дисциплины является изучение студентами способов подготовки минерального сырья к его первичной переработке и основных методов обогащения полезных ископаемых.	6			V								
22	Процессы рудоподготовки и оборудование	Рудоподготовка широко применяются в процессах переработки руд черных и цветных металлов, редкометаллического и золотосодержащего сырья, а также нерудного сырья, строительных материалов и других областях народного хозяйства Республики Казахстан. В этом курсе подробно изучаются технологические процессы рудоподготовки и обогащения, конструкция применяемого оборудования, методы расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования, эксплуатация дробильно-размольного оборудования.	5				V							
23	Метрология и стандартизация в обогатительном производстве	Цель дисциплины - выработка у будущих бакалавров знаний и практических навыков использования и соблюдения требований комплексных систем общетехнических стандартов, выполнения точностных расчетов и метрологического обеспечения в обогатительном производстве, изучение основных положений теории метрологии и метрологического обеспечения, принципов взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам, практики установления допусков и посадок, практики технических измерений, основных понятий стандартизации и метрологии для достижения высокого качества продукции при высокой эффективности труда.	5					V						
24	Гравитационные методы обогащения	В этом курсе подробно изучаются: Теоретические основы гравитационного обогащения; Процессы гидравлической и пневматической классификации и аппараты; Обогащение в тяжелых средах; Обогащение отсадкой; Обогащение в потоке воды, текущей по наклонной поверхности; Пневматическое обогащение; Промывка руд.	5					V						
25	Общая металлургия (на английском языке)	Данный курс является вводной частью металлургии и помогает студенту освоить основные термины и	5					V						

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		определения в металлургии, общие принципы разработки технологических процессов, а также конструкций и принципы работ основных металлургических агрегатов.												
26	Химия флотационных реагентов (на английском языке)	В дисциплине изучаются теоретические основы изменения поверхностных свойств минералов, роль в этом особенностей кристаллической структуры и виды межатомных связей, влияние на флотационные свойства минералов изоморфных примесей, возникновение анодных и катодных участков на поверхности, роль в адсорбционных процессах энергии кристаллов, полупроводниковых свойств минералов, растворимости минералов, хемосорбция и молекулярная адсорбция, прочность связи адсорбируемых ионов с элементами кристаллической решетки, изменение поверхностной энергии на границе твердое-жидкость, гидрофобизация и гидрофилизация поверхности.	4					V						
27	Электроснабжение и электрооборудование обогатительных фабрик	Основной целью дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование обогатительных фабрик» является формирование у обучающихся прочных знаний в области принципов построения электроснабжения обогатительных фабрик: изучение внешнего электроснабжения, источников питания и способов передачи электрической энергии, основные энергетические показатели энергохозяйства. Важность дисциплины состоит в том, что она знакомит студентов с нормированием освещенности и грамотным применением знаний при расчетах электрических нагрузок и определении мощности трансформаторных подстанций.	5						V					
<b>Цикл базовых дисциплин</b>														
<b>Компонент по выбору</b>														
28	Магнитные и специальные методы обогащения	Магнитные свойства минералов, Теория магнитных полей магнитных сепараторов. Классификация магнитных сепараторов. Устройство и динамика движения в них минеральных частиц. Практика применения магнитных сепараторов и вспомогательных, аппаратов. Получение искусственных концентратов из минерального сырья, не поддающегося обогащению. Комбинированные	5				V							

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		процессы переработки минерального сырья (сочетание процессов обогащения и металлургических операций). Доводка некондиционных концентратов.												
29	Обогащение золотосодержащих руд и техногенного сырья	Характеристика золотосодержащих руд и техногенного сырья. Общая характеристика технологических процессов. Гравитационно-флотационные технологии. Гидрохимические процессы переработки руд и концентратов. Пирометаллургические процессы переработки концентратов. Аффинажная переработка золотосодержащих материалов. Обезвреживание сточных вод обогащения и растворов выщелачивания золота.	5			V								
30	Гидроаэромеханика обогатительных процессов	В дисциплине изучаются физические свойства жидкостей и газов, основы гидростатики и гидродинамики, закономерности движения тел в среде, свободное и стесненное движение, уравнение движения тел, движение жидкости через зернистые и пористые слои, гидродинамика псевдооживленных слоев, фильтрование через пористые перегородки, двух и трехфазные системы, суспензии, гидроаэромеханические процессы протекающие при обогащении полезных ископаемых, аэрация и перемешивание суспензий	5			V								
31	Обогащение углей	Технологическая характеристика углей и оценка результатов их обогащения. Методы и процессы обогащения углей. Обогащение коксующихся углей. Обогащение энергетических углей. Обогащение бурых углей и горючих сланцев. Комплексное использование минеральной и органической составляющих углей. Углеобогатительные фабрики. Охрана окружающей среды.	5			V								
32	Процессы и аппараты обогатительного производства	В курсе рассмотрены теоретические основы процессов, описаны конструкции типовых аппаратов и методов их расчета, освещены вопросы обслуживания аппаратов.	5				V							
33	Вспомогательное хозяйство в ОПИ	В дисциплине изучаются устройства и эксплуатация аппаратов водоснабжения, воздух снабжения, транспорта продуктов на обогатительных фабриках, теоретические основы процессов обезвоживания и	5				V							



НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		пылеулавливания, конструкции и принцип действия аппаратов, используемых для дренирования, центрифугирования, сгущения, фильтрования, сушки и пылеулавливания. Рассматриваются методики по выбору и расчету основного вспомогательного оборудования и схем обезвоживания. Взаимосвязь вспомогательного хозяйства с технологическими процессами обогащения. Методики расчетов и выбора вспомогательного оборудования, а также структура вспомогательного хозяйства.												
34	Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках	Курс предусматривает изучение следующих основных тематик по освоению дисциплины автоматизации обогащения: -понятия об объектах управления, системах управления; -методы измерения основных технологических переменных процессов обогащения (температуры, расходов, уровня, давления, концентрации веществ, измерения pH растворов, кондуктометрии и др.); -создание автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), назначение и состав АСУ ТП, разновидности АСУ ТП; -математические модели объектов, математические модели типовых потоков и кинетики гомогенных и гетерогенных химических реакций; -экспериментальное определение свойств объектов, кривая разгона, переходные процессы.	5						V					
35	Флотационные реагенты в ОПИ	Основные теории флотации в ее современном состоянии. Подробно описаны методики исследований действия флотационных реагентов и механизма процесса флотации, а также обработка полученных результатов. Изложены основы теории и практики применения флотационных реагентов при флотации руд цветных и сопутствующих им редких металлов. Описаны строение и состав, физические и химические свойства реагентов.	5						V					
36	Теория и практика гидрометаллургических процессов	Горение топлива. Физикохимические закономерности реакций горения газов и газификации углерода. Карбонаты и оксиды образование и термическая диссоциация. Закономерности образования и термической диссоциации оксидов и карбонатов. Восстановление оксидов металлов. Теория	5						V					

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		восстановления оксидов газообразными восстановителями и твердым углеродом. Термодинамика и кинетика металлургических расплавов. Термодинамика и кинетика поведения вредных примесей. Теоретические основы процессов, протекающих при окислительном рафинировании, десульфурации, раскислении и дегазации расплавов железа.												
37	Развитие инновационного оборудования в обогащении	Новые конструкции дробилок для модернизации процесса дробления. Перспективы технического перевооружения узлов грохочения обогатительных фабрик. Модернизация технологических процессов рудоподготовки. Новое поколение высокоэффективных грохотов для сыпучих материалов и пульп. Гравитационные технологии Knelson. Интенсификация процесса отсадки. Современное оборудование для магнитных методов обогащения. Флотационные машины нового поколения. Интенсификация процесса обезвоживания путем модернизации дисковых вакуум-фильтров.	5						V					
38	Технологии обогащения руд цветных металлов	Сырьевая база цветной металлургии. Технология подготовки руд цветных металлов. Значение управления качеством руд при обогащении. Сравнительная характеристика методов предварительной концентрации при обогащении руд цветных металлов. Схемы обогащения руд цветных металлов. Технологические схемы и режимы обогащения медных руд. Схемы обогащения полиметаллических руд. Режимы обогащения полиметаллических руд	6							V				
39	Реагентное хозяйство обогатительных фабрик	Реагентное хозяйство обогатительных фабрик. Склады сухих и жидких реагентов и масел. Реагентное отделение. Дозировочные площадки. Оборудование для подготовки и дозировки реагентов.	6							V				
<b>Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент</b>														
40	Хвостовое хозяйство и очистка сточных вод обогатительных фабрик	Классификация отходов. Методы и места хранения отходов. Химический и минералогический состав отходов. Текущие и лежалые хвосты обогатительных фабрик. Методы переработки лежалых хвостов обогатительных фабрик (гравитационный,	5							V				

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		флотационный, специальные и комбинированные методы). Отходы, получаемые при обогащении сульфидных, окисленных и других руд. Переработка шлаков металлургических заводов. Перспективные технологии по переработке твердых бытовых отходов.												
41	Опробование и контроль обогатительных процессов	Основные понятия о процессе опробования полезных ископаемых, продуктов их обогащения, контроля технологических процессов на обогатительных фабриках. Перечень контролируемых параметров. Минимальная масса пробы для проведения анализов: химического, гранулометрического, фракционного. Подготовка проб. Контроль процессов обогащения. Технологический и товарный баланс. Организация опробования и контроль.	5							V				
42	Эксплуатация и ремонт обогатительного оборудования	В дисциплине изучаются устройства и эксплуатация аппаратов водоснабжения, воздухооборудования, транспорта продуктов на обогатительных фабриках, бункерное хозяйство, складирование сырья и продуктов обогащения. Рассматривается взаимосвязь вспомогательного хозяйства с технологическими процессами обогащения. Изучаются методики расчетов и выбора вспомогательного оборудования, а также структура вспомогательного хозяйства	6							V				
43	Основы технологии горных работ	Особенности добычи твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами. Подготовка горных пород к выемке (буровзрывные работы), выемочно-погрузочные работы, транспортирование руды и пустых пород, отвалообразование и складирование. Усреднительно-погрузочные комплексы. Методы внутрикарьерного усреднения руды.	5				V							
44	Флотационные методы обогащения	Рассматриваются физико-химические основы флотационного процесса. Причины появления свободной энергии на межфазных границах. Применение флотационных реагентов для регулирования изменения энергии на границах фаз. Адсорбционные процессы на разделах фаз. Классификация флотореагентов и их роль при флотации. Механизм действия реагентов. Флотационные машины, особенности их конструкций	4						V					

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		и применения. Флотационные схемы обогащения. Краткие сведения о применении реагентов при флотационном обогащении различных типов руд.												
<b>Цикл профилирующих дисциплин</b>														
<b>Компонент по выбору</b>														
45	Обогащение полиметаллических руд	Руды цветных металлов являются комплексным сырьем и источником получения не только цветных, но и редких, благородных, редкоземельных металлов, серы, барита, флюорита, кварца, полевых шпатов и других элементов, и минералов, крайне необходимых различным отраслям народного хозяйства РК. Курс посвящен изучению многообразия технологических схем, реагентных режимов и методов обогащения полиметаллических руд.	5							V				
46	Технологии переработки урансодержащих руд и концентратов	Механическая обработка урановых руд. Кислотное и карбонатное выщелачивание урановых руд. Подземное выщелачивание урана. Явление коагуляции скважин. Сгущение. Сорбционный метод концентрирования урана. Классификация ионообменных материалов и основные требования к ионитам. Регенерация насыщенного ураном сорбента. Основы процесса экстракционной очистки соединений урана. Осадительные методы получения химического концентрата природного урана. Фильтрация. Сушка и прокалка.	5							V				
47	Обогащение руд редких металлов	Типы и месторождения редких руд. Предварительное обогащение руд и россыпей редких металлов. Рудоподготовительные операции при переработке руд и россыпей редких металлов. Технология обогащения и комплексного использования основных типов руд и россыпей (вольфрамовые и вольфрамомолибденовые, оловянные и оловополиметаллические руды, титано-циркониевые руды и россыпи, тантало- ниобиевые руды и россыпи и др.).	4							V				
48	Обезвоживание и пылеулавливание	В дисциплине изучаются теоретические основы процессов обезвоживания и пылеулавливания, конструкции и принцип действия аппаратов, используемых для дренирования, центрифугирования, сгущения, фильтрования, сушки и пылеулавливания. Рассматриваются методики по выбору и расчету	4							V				

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		основного вспомогательного оборудования и схем обезвоживания.												
49	Моделирование обогатительных процессов	Методы составления моделей процессов обогащения. Получение высоких технологических показателей путем выполнения экспериментов с использованием методов математического планирования. Составление матриц планирования, оценка дисперсии экспериментов, определение адекватности полученной модели и ее применение. Общие вопросы моделирования производственных систем. Применение теоретических соотношений и статистических методов для математического описания обогатительных процессов.	6							V				
50	Геотехнологические методы обогащения	В дисциплине изучаются методы геотехнологической добычи полезных ископаемых, с целью определения возможности перевода в подвижное состояние извлекаемых полезных компонентов. Рассматриваются вопросы физико-химических основ геотехнологических процессов. Изучаются схемы геотехнологической переработки урановых, золотых, марганцевых, железных руд и нерудных полезных ископаемых, а также рассматриваются процессы переработки продуктов геотехнологий.	6							V				
51	Обогащение горно-химического и неметаллического сырья	В дисциплине рассматриваются вопросы переработки горно-химического сырья, применяемое оборудование, принципы выбора схем переработки и оценки технико-экономических показателей, анализируя вещественно-минералогический состав руды выбрать наиболее эффективную технологическую схему обогащения. Приводятся общие сведения о горно-химическом сырье и сырьевой базе. Требования потребителей к продуктам обогащения. Современное состояние в области обогащения и переработки, перспективы дальнейшего развития данной отрасли производства.	5								V			
52	Технология подземного выщелачивания руд	Физико-химические основы процессов растворения металлов при выщелачивании. Природные свойства сырья, используемые при выщелачивании. Подготовка сырья к процессу выщелачивания. Кучное и подземное выщелачивание металлов. Переработка продуктивных растворов, бактериально-химическое	5								V			

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		подземное и кучное выщелачивание. Перспективы развития и использования процессов выщелачивания. Экологические аспекты технологии кучного и подземного выщелачивания. Подземное выщелачивание применяют для переработки выработанных участков медных месторождений специальной заливкой кислотных растворов. Растворы выщелачивания направляют на извлечение меди цементацией.												
53	Магнитные и электрические методы обогащения	Магнитные и специальные методы обогащения, рудоразборка минерального сырья (ручная и автоматическая) для повышения качества сырья и выделения ценных минералов. Минеральное сырье, не поддающееся обогащению и методы его переработки с использованием комбинированных процессов (обогащения и металлургии). Доводка кондиционных по основному металлу концентратов, но бракованных по примесям. Переработка коллективных концентратов, полученных методами обогащения с использованием пиро- и гидрометаллургических операций.	5									V		
54	Обогащение руд черных металлов	Вещественный состав рудного сырья. Теоретические основы и особенности обогащения различных руд черных металлов. Принципы и условия разделения рудных минералов от сростков с нерудными, обогатимость руд и ее определение. Классификация методов и процессов обогащения руд на основе разделяющих сил. Схемы и аппараты для обогащения магнетитовых, титаномагнетитовых и других руд комплексного состава, окисления железных руд и кварцитов, бурых железняков, марганцевых и хромовых руд, карбонатных железных и марганцевых руд. Опыт работы фабрик по обогащению руд черных металлов. Пути комплексного использования минерального сырья черных металлов.	5									V		
55	Специальные и комбинированные методы обогащения	Специальные методы обогащения, рудоразборка минерального сырья (ручная и автоматическая) для повышения качества сырья и выделения ценных минералов. Минеральное сырье, не поддающееся обогащению и методы его переработки с использованием комбинированных процессов	5										V	

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		(обогащения и металлургии). Доводка кондиционных по основному металлу концентратов, но бракованных по примесям. Переработка коллективных концентратов, полученных методами обогащения с использованием пиро- и гидрометаллургических операций.												
56	Основы научных исследований в обогащении руд	В дисциплине изучаются проблемы организации и постановки научно-исследовательских работ, выбор темы научной работы, этапы и содержание научно-исследовательских работ, принципы отбора информации по теме научного исследования, планирование и постановка эксперимента, требования к публикационным материалам, оформление патентной документации, представление научных результатов и доклада по теме исследований. Знакомство с биографией учёных Казахстана и СНГ, роль научных исследований в становлении и развитии обогатительной отрасли.	5										V	
57	Исследование руд на обогатимость	В дисциплине изучаются методы отбора технологических проб, подготовки их к исследованию на обогатимость, составление схем разделки проб, вещественно-минералогический состав руды с применением различных методов анализа, применение планирования экспериментов, методика проведения схемных опытов, порядок проведения полупромышленных и промышленных испытаний, методика составления отчетов НИР.	4											V
58	Производственное водоснабжение, транспортное и хвостовое хозяйство ОФ	Классификация отходов. Методы и места хранения отходов. Химический и минералогический состав отходов. Текущие и лежалые хвосты обогатительных фабрик. Методы переработки лежалых хвостов обогатительных фабрик (гравитационный, флотационный, специальные и комбинированные методы). Отходы, получаемые при обогащении сульфидных, окисленных и других руд. Переработка шлаков металлургических заводов. Перспективные технологии по переработке твердых бытовых отходов.	4											V
59	Проектирование обогатительных фабрик	В дисциплине изучаются общие сведения о проекте и проектировании горно-металлургических предприятий, исходные данные для проектирования,	5											V

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

		выбор и обоснование качественных показателей обогащения и производительности фабрик и отдельных цехов. Выбор и расчет технологических и водно-шламовых схем обогащения, выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Организация проектирования зданий и сооружений, общие принципы компоновки оборудования. Ремонтное, складское и хвостовое хозяйство, генеральный план. Элементы САПР при проектировании обогатительных фабрик.												
60	Цифровизация горно-обогатительных комбинатов	Роль цифровых технологий в совершенствовании хозяйственного механизма управления в горно-обогатительной отрасли. Комплексные задачи, связанные с переработкой рудного и техногенного сырья, могут управляться интеллектуальными аналитическими пакетами программного обеспечения и контролироваться интегрированным способом, что позволит принимать решения в режиме реального времени с учетом всего технологического процесса.	5											V



## 5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель правления  
Ректор КазННТУ им. К.Сатпаева  
М.М.Бегентаев  
2023 г.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2023-2024 уч. год

Образовательная программа 6В07213 - "Mineral processing"  
Группа образовательных программ В071 - "Горное дело и добыча полезных ископаемых"

Форма обучения: очная Срок обучения: 4 года Академическая степень: бакалавр техники и технологий

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам								
								I курс		II курс		III курс		IV курс		
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	
<b>ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)</b>																
<b>М-1. Модуль языковой подготовки</b>																
LNG108	Иностранный язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5							
LNG104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5							
<b>М-2. Модуль физической подготовки</b>																
KFK101-104	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/8	120	Дифзачет	2	2	2	2					
<b>М-3. Модуль информационных технологий</b>																
CSE677	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э			5						
<b>М-4. Модуль социально-культурного развития</b>																
HUM137	История Казахстана	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	ГЭ	5								
HUM132	Философия	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	Э			5						
HUM120	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	ООД, ОК	3	90	1/0/1	60	Э			3						
HUM134	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)		5	150	2/0/1	105	Э			5						
<b>М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности</b>																
HUM136	Основы антикоррупционной культуры и права	ООД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5						
MNG489	Основы экономики и предпринимательства															
HPP128	Основы методов научных исследований															
CHE656	Экология и безопасность жизнедеятельности															
<b>ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)</b>																
<b>М-6. Модуль физико-математической подготовки</b>																
MAT101	Математика I	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5								
PHY468	Физика	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э	5								
MAT102	Математика II	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э		5							

М-7. Модуль базовой подготовки													
GEN429	Инженерная и компьютерная графика	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5					
CHE495	Общая химия	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э		5				
CHE127	Физическая химия	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э			5			
MET516	Магнитные и специальные методы обогащения	БД, КВ	5	150	1/1/1	105	Э			5			
MET642	Обогащение золотосодержащих руд и техногенного сырья				2/0/1								
MET512	Гидроаэромеханика обогатительных процессов	БД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5			
MET643	Обогащение углей				2/1/0								
AUT424	Основы автоматизации	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5		
MET521	Процессы и аппараты обогатительного производства	БД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э				5		
MET522	Вспомогательное хозяйство в ОПИ				2/0/1								
AUT427	Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках	БД, КВ	5	150	1/1/1	105	Э					5	
MET517	Флотационные реагенты в ОПИ				2/1/0								
MET644	Теория и практика гидрометаллургических процессов	БД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э					5	
MET645	Развитие инновационного оборудования в обогащении				2/0/1								
MET646	Технологии обогащения руд цветных металлов	БД, КВ	6	180	2/0/2	120	Э						6
MET647	Реагентное хозяйство обогатительных фабрик				2/0/2								
AAP179	Учебная практика	БД, ВК	2		0/0/2				2				
М-8. Модуль базовой подготовки по обогащению полезных ископаемых													
MET501	Технологическая минералогия	БД, ВК	4	120	2/1/0	75	Э	4					
MET185	Основы обогащения полезных ископаемых (на английском языке)	БД, ВК	6	180	2/1/1	120	Э			6			
MET502	Процессы рудоподготовки и оборудование	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5		
MSM156	Метрология и стандартизация в обогатительном производстве	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э					5	
MET505	Гравитационные методы обогащения	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э					5	
MET186	Общая металлургия (на английском языке)	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э					5	
MET188	Химия флотационных реагентов (на английском языке)	БД, ВК	4	120	2/0/1	75	Э				4		
ERG512	Электроснабжение и электрооборудование обогатительных фабрик	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э					5	
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)													
М-9. Модуль профессиональной деятельности по обогащению полезных ископаемых													
MET181	Хвостовое хозяйство и очистка сточных вод обогатительных фабрик	ПД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э						5
MET161	Опробование и контроль обогатительных процессов	ПД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э						5
MET184	Эксплуатация и ремонт обогатительного оборудования	ПД, ВК	6	180	2/1/1	120	Э						6
MIN508	Основы технологии горных работ	ПД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э				5		
MET507	Флотационные методы обогащения	ПД, ВК	4	120	2/1/0	75	Э					4	



НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени К.И. САТПАЕВА»

М-10. Модуль профессиональной деятельности																	
МЕТ531	Обогащение полиметаллических руд	ПД, КВ	5	150	1/1/1	105	Э					5					
МЕТ648	Технологии переработки урансодержащих руд и концентратов				2/1/0												
МЕТ419	Обогащение руд редких металлов	ПД, КВ	4	120	2/1/0	75	Э					4					
МЕТ157	Обезвоживание и пылеулавливание				1/1/1												
МЕТ156	Моделирование обогатительных процессов	ПД, КВ	6	180	2/1/1	120	Э					6					
МЕТ151	Геотехнологические методы обогащения				2/1/1												
МЕТ536	Обогащение горно-химического и неметаллического сырья	ПД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э					5					
МЕТ569	Технология подземного выщелачивания руд				2/1/0												
МЕТ570	Магнитные и электрические методы обогащения	ПД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э						5				
МЕТ537	Обогащение руд черных металлов				1/1/1												
МЕТ571	Специальные и комбинированные методы обогащения	ПД, КВ	5	150	1/1/1	105	Э						5				
МЕТ572	Основы научных исследований в обогащении руд				2/1/0												
МЕТ574	Исследование руд на обогатимость	ПД, КВ	4	120	2/1/0	75	Э						4				
МЕТ453	Производственное водоснабжение, транспортное и хвостовое хозяйство ОФ				2/0/1												
ААР143	Производственная практика I	ПД, ВК	2		0/0/2						2						
ААР183	Производственная практика II	ПД, ВК	3		0/0/3							3					
М-11. Модуль "R&D"																	
МЕТ564	Проектирование обогатительных фабрик	ПД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э						5				
МЕТ649	Цифровизация горно-обогатительных комбинатов				2/0/1												
М-12. Модуль итоговой аттестации																	
ЕСА108	Итоговая аттестация	ИА	8										8				
М-13. Модуль дополнительных видов обучения																	
ААР500	Военная подготовка	ДВО	0														
<b>Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:</b>										31	29	28	32	29	31	33	27
										60	60	60	60	60	60	60	60

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			Всего
		обязательный компонент (ОК)	вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		5	56
БД	Цикл базовых дисциплин		76	31	176
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		30	39	
	<b>Всего по теоретическому обучению:</b>	<b>51</b>	<b>106</b>	<b>75</b>	<b>232</b>
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>59</b>	<b>106</b>	<b>75</b>	<b>240</b>

Решение Учёного совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол №5 от 24.11.2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол №3 от 17.11.2022 г.

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова. Протокол №3 от 15.11.2022 г.

Проректор по академическим вопросам



Б.А. Жаутиков

Директор Горно-металлургического института



К.Б. Рысбеков

Заведующая кафедрой "Металлургия и обогащение полезных ископаемых"



М.Б. Барменшинова

Представитель Совета работодателей от ТОО "KAZ Minerals"

У.К. Джетыбаева

Представитель Совета работодателей от АО "Goldstone Minerals"



А.К. Аринов

Представитель Совета работодателей от НИ имени Вейцмана



В.А. Каплан

**6. Дополнительные образовательные программы (Minor)**

<b>Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами</b>	<b>Общее количество кредитов</b>	<b>Рекомендуемые семестры обучения</b>	<b>Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ (Minor)</b>