



**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 2024

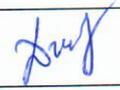
Образовательная программа «6B07213 –Mineral Processing» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 12 от «22» 04 2024 г.

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

Протокол № 6 от «19» 04 2024 г.

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

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Барменшинова М.Б.	к.т.н.	заведующая кафедрой МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Мамбеталиева А.Р.	PhD доктор	Стар.препод. каф. МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джеттыбаева У.К.	к.т.н.	Главный обогатитель	ТОО "KAZ Minerals"	
Обучающиеся				
Серғали А.Е.		Студент 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

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;

ЦУР – цели устойчивого развития.

1. Описание образовательной программы

Предназначена для осуществления профильной подготовки бакалавров по образовательной программе «Mineral Processing» в НАО «КазНИТУ 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 «обогащитель».

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, общинженерную 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-обогащителей, 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-обогащительной 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 6В07213-«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, способных разрабатывать и внедрять инновационные технологии переработки минерального сырья с учетом принципов устойчивого развития.

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;
- формирование компетенций в области ресурсосбережения и экологически чистых технологий.

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, пульпы 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.</p> <p>PO2 - уметь планировать и проводить эксперименты, а также анализировать и интерпретировать экспериментальные данные для выработки оптимальных решений.</p> <p>PO3 - иметь навыки проектирования технологических процессов обогащения минерального и техногенного сырья для достижения поставленных задач в рамках реалистичных ограничений.</p> <p>PO4 - иметь навыки работать в междисциплинарных командах.</p> <p>PO5 - уметь определять, формулировать и решать технические проблемы при переработке руд цветных, черных и благородных металлов, нерудного и урансодержащего сырья, техногенных отходов.</p> <p>PO6 - понимать профессиональную и этическую ответственность в процессе деятельности в трудовых сообществах.</p> <p>PO7 - иметь навыки эффективного общения в профессиональных и общественных организациях.</p> <p>PO8 - 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.</p> <p>PO9 - необходимость обучения на протяжении всей жизни и обучаться самостоятельно.</p> <p>PO10 - уметь анализировать современные проблемы и определять принципы совершенствования технологических процессов в обогащении минерального и техногенного сырья.</p> <p>PO11 - уметь использовать методы, навыки и современные инженерные инструменты, необходимые для инженерной практики, могут внедрять эффективные и экологически устойчивые технологии переработки минерального сырья.</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
Цикл общеобразовательных дисциплин														
Обязательный компонент														
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							

		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 становление 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								

		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												
Цикл общеобразовательных дисциплин																		
Компонент по выбору																		
9	Основы антикоррупционной культуры и права	Цель: повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Содержание: совершенствование социально-экономических отношений казахстанского общества, психологические особенности коррупционного поведения, формирование антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах.	5			V												
10	Основы экономики и предпринимательства	Цель: Формирование базовых знаний об экономических процессах и навыков ведения предпринимательской деятельности. Содержание: Дисциплина изучается с целью формирования навыков анализа экономических концепций, таких как спрос и предложение, рыночное равновесие. Включены основы создания и управления бизнесом, разработка бизнес-планов, оценка рисков и принятие стратегических решений.	5			V												
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	5			V												

		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.												
12	Экология и безопасность жизнедеятельности	Цель: формирование экологического знания и сознания, получение теоретических и практических знаний по современным методам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Содержание: изучение задач экологии как науки, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности, мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности, пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.	5			V								
13	Основы финансовой грамотности	Цель: формирование финансовой грамотности обучающихся на основе построения прямой связи между получаемыми знаниями и их практическим применением. Содержание: использование на практике всевозможных инструментов в области управления финансами, сохранение и приумножение накоплений, грамотное планирование бюджета, получение практических навыков по исчислению и уплате налогов и правильному заполнению налоговой отчетности, анализ финансовой информации и ориентирование в финансовых продуктах для выбора адекватной инвестиционной стратегии.	5							V	V	V	V	
Цикл базовых дисциплин														
Вузовский компонент														
14	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										

		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.											
15	Математика II	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Научить применять определенный интеграл для решения практических задач. Содержание: интегральное исчисление функции одной и двух переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, способы их вычисления. Определенные интегралы и приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Теория числовых и функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	5	V									
16	Физика	Цель: формирование представлений о современной физической картине мира и научного мировоззрения, умений использовать знания фундаментальных законов, теорий классической и современной физики. Содержание: физические основы механики, основы молекулярной физики и термодинамики, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика и основы квантовой физики	5	V									
17	Инженерная и компьютерная графика	Цель: Формирование у студентов знаний построения чертежа и умений разрабатывать графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Содержание: Студенты изучат стандарты ЕСКД, графические примитивы, геометрические построения,	5	V									

		методы и свойства ортогонального проецирования, эпюр Монжа, аксонометрические проекции, метрические задачи, виды и особенности соединений, создание эскизов деталей и сборочных чертежей, детализация, а также создание 3D сложных твердотельных объектов в AutoCAD.												
18	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									
19	Физическая химия	Цель: формировать у студентов способности понимать физико-химическую сущность процессов и использовать основные законы физической химии в комплексной производственно-технологической деятельности. Содержание: 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								
20	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						
21	Технологическая минералогия	Целью изучения дисциплины является изучение студентами основ теории образования полезных	4	V										

		<p>ископаемых в природе и их основных свойств, используемых при производстве различных металлов и основного сырья Республики Казахстан, а также привитие навыков активного использования различных видов литературы.</p> <p>Содержание: Общие сведения о развитии минералогии и строении земли. Образование минералов и краткая характеристика горных пород. Основные понятия о кристаллах. Общие свойства минералов и их классификация. Силикаты и карбонаты. Окислы и гидроокислы. Сульфиды и сульфаты. Вольфрам и самородные металлы. Галоидные соединения, фосфаты и органические соединения. Понятие о полезных ископаемых и месторождениях. Свойства минералов используемых при обогащении руд. Сырье металлургической промышленности и промышленная классификация металлов. Месторождения руд черных металлов и сплавов. Месторождения руд цветных и благородных металлов. Месторождения руд редких, рассеянных, редкоземельных и радиоактивных металлов.</p>											
22	Основы обогащения полезных ископаемых (на английском языке)	<p>Целью дисциплины является изучение студентами способов подготовки минерального сырья к его первичной переработке и основных методов обогащения полезных ископаемых.</p> <p>Содержание: Физико-химические основы обогащения полезных ископаемых. Процессы, аппараты и технологии подготовки минерального сырья к разделению минералов. Процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых. Технически и экологически безопасные способы ведения работ по переработке полезных ископаемых.</p>	6			V							
23	Процессы рудоподготовки и оборудование	<p>Целью изучения настоящей дисциплины является: 1) освоение студентами теории и практики процессов рудоподготовки и дробильно-измельчительного оборудования. 2) подготовка специалистов-обогатителей, способных наиболее рационально осуществлять технологические процессы рудоподготовки, а также вести работы по исследованию процессов и оборудования</p>	5			V							

		рудоподготовки, проектирования и конструирования фабрик и нового оборудования. Содержание: Гранулометрический состав руды и продуктов обогащения. Процесс грохочения, просеивающие поверхности. Типы и конструкции грохотов. Расчет производительности вибрационных грохотов. Физические основы процессов дробления и измельчения. Схемы дробления. Щековые дробилки. Конусные дробилки. Валковые дробилки, дробилки ударного действия. Выбор и расчет схемы дробления. Классификация, принцип действия и область применения мельниц. Конструкция барабанных мельниц. Выбор и расчет схемы измельчения. Принцип расчета мельниц. Классификация.											
24	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					
25	Гравитационные методы обогащения	Цель: Целью преподавания дисциплины является освоение студентами теории и практики гравитационных методов обогащения различных видов минерального сырья, привитие навыков анализировать работу гравитационных аппаратов и решать соответствующие прикладные задачи. Содержание: Классификация гравитационных методов обогащения. Свойства минералов и сред используемых при гравитационном обогащении. Основные закономерности движения тел в среде. Теоретические основы гравитационных процессов обогащения. Гидравлическая классификация. Классификация в центробежном поле сил.	5					V					

		Обогащения руд в тяжелых суспензиях. Сепараторы для обогащения руд в тяжелых суспензиях. Сепараторы для обогащения руд в тяжелых суспензиях. Обогащения руд отсадкой. Отсадочные машины. Теоретические закономерности обогащения в струе воды текущей по наклонной поверхности. Обогащение на концентрационных столах и винтовых сепараторах. Обогащение в центробежных концентраторах. Промывка руд. Пневматическое обогащение.											
26	Общая металлургия (на английском языке)	Цель: формирование у обучающихся знаний и умений в области учения о металлургии, ознакомить с основными способами металлургического производства, научить анализировать условия осуществления технологических процессов получения чугуна, стали, ферросплавов и цветных металлов Содержание: Производство чугуна и железа, производство стали, производство цветных металлов: металлургия меди; металлургия никеля; металлургия алюминия; получение других цветных металлов.	5					V					
27	Химия флотационных реагентов (на английском языке)	Цель: освоение теории и практики применения флотационных реагентов при флотации руд цветных и сопутствующих им редких металлов. Описаны строение и состав, физические и химические свойства реагентов, и закономерности механизма действия флотационных реагентов в зависимости от их свойств и строения. Содержание: получение знаний студентами в области химии поверхностных явлений в процессах флотации.	4					V					
28	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	5					V					

		электрических нагрузок и определении мощности трансформаторных подстанций.													
Цикл базовых дисциплин															
Компонент по выбору															
29	Магнитные и специальные методы обогащения	<p>Цель дисциплины заключаются в следующем: знакомство с основными металлургическими процессами, используемыми в производстве черных металлов; знакомство с современными технологиями подготовки и переработки металлургического сырья и агрегатами для их реализации, направлениями их совершенствования, в т.ч. с точки зрения экологичности, эффективного использования энергоресурсов и возможности безотходного производства; знакомство с теоретическими основами и описанием конкретных металлургических процессов, основами технологических расчетов, выбора сырья и подбора оборудования, основных показателей процессов.</p> <p>Содержание: Роль магнитных и специальных методов обогащения в промышленности. Условия влияющие на показатели обогащения минерального сырья магнитными и специальными методами. Сущность магнитного обогащения. Магнитное поле и его параметры. Магнитные свойства минералов. Влияние магнитных свойств минералов на процесс магнитного обогащения. Явление равнопритягаемости. Способы магнитной сепарации. Динамика движения руды в магнитных сепараторах. Общая характеристика и классификация магнитных сепараторов. Вспомогательное оборудование магнитной сепарации. Сортировка полезных ископаемых. Типы сортировки минерального сырья. Радиометрическое обогащение и её задачи при сортировке твёрдого минерального сырья. Оборудование для радиометрического обогащения твёрдых полезных ископаемых. Пневматическое обогащение полезных ископаемых. Промывка руд и россыпей при обогащении минерального сырья. Машины и механизмы для промывки руд и россыпей. Обогащение полезных ископаемых в тяжёлых средах. Сепараторы для обогащения минерального сырья в</p>	5			V									

		тяжёлых средах. Обогащение с использованием избирательного измельчения руд.												
30	Обогащение золотосодержащих руд и техногенного сырья	Цель: Знания о методах обогащения руд и техногенного сырья, а также различных технологических процессах, используемых в данной отрасли. Это позволяет им понять основные принципы работы обогатительных предприятий и применять их на практике для получения высоких экономических и экологических показателей. Содержание: В процессе изучения студенты узнают о методах обогащения золотосодержащих руд, о способах переработки техногенного сырья с целью извлечения ценных металлов.	5			V								
31	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								
32	Обогащение углей	Цель этой дисциплины заключается в изучении технологических процессов обогащения углей с применением различных способов и методов, направленных на улучшение их качества и повышение эффективности добычи. Содержание дисциплины включает в себя изучение основных теоретических и практических аспектов обогащения углей, включая физико-химические свойства и состав углей, методы и технологии обогащения, а также оборудование и инструменты, используемые при этих процессах.	5			V								
33	Процессы и аппараты обогатительного производства	Цель: освоение студентами теории процессов обогащения различных видов минерального сырья; 2) освоение студентами практики работы аппаратов используемых при обогащении минерального сырья; 3) научить студентов ориентироваться в многообразии процессов и аппаратов, применяемых	5				V							

		при обогащении полезных ископаемых, выбирать и обосновывать оптимальные схемы и варианты подготовительных, основных и вспомогательных процессов, оформлять технологические и аппаратные схемы; 4) привитие навыков активного использования технической литературы при изучении вопросов дезинтеграции; Содержание: Процессы грохочения и классификации. Аппараты для грохочения и классификации. Процессы дробления и измельчения. Аппараты для дробления и измельчения. Процессы гравитационного обогащения. Аппараты для гравитационного обогащения. Процессы и аппараты магнитных и электрических методов. Процессы флотации. Аппараты для флотационных процессов обогащения. Специальные и комбинированные процессы обогащения. Процессы обезвоживания. Аппараты для процессов обезвоживания.												
34	Вспомогательное хозяйство в ОПИ	Цель: создание условий для максимальной добычи полезных ископаемых и их последующей обработки. Для этого необходимо уметь оперативно и качественно организовывать процессы транспортировки, сортировки и обогащения руды, а также обеспечивать надежное обслуживание оборудования и механизмов. Содержание: Важным аспектом является экологическая безопасность производственных процессов, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.	5					V						
35	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане	Цель: освоение студентами теоретических основ и практических навыков в области устойчивого развития и ESG, а также формирование понимания роли этих аспектов в современном экономическом и социальном развитии Казахстана. Содержание: знакомит с принципами устойчивого развития и внедрением практик ESG в Казахстане, включает изучение национальных и международных стандартов, анализ успешных ESG проектов и стратегий их реализации на предприятиях и в организациях.	5						V	V	V		V	

36	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					
37	Флотационные реагенты в ОПИ	Основной целью изучения данной дисциплины является понимание взаимодействия реагентов с минеральными частицами для обеспечения эффективного разделения ценных компонентов при флотационной обработке. В рамках обучения студенты изучают различные типы реагентов, их классификацию, свойства и применение в практике флотации. Данная дисциплина является важным звеном в образовательной программе студентов горнотехнических вузов, а также специалистов в области обогащения полезных ископаемых. Содержание: Классификация и общие сведения флотореагентов. Способы выражения концентрации растворов флотореагентов. Сульфгидрильные собиратели способы получения, строение и свойства. Окси гидрильные собиратели способы получения, строение и свойства. Катионные собиратели способы получения, строение и свойства. Неионогенные собиратели способы получения, строение и свойства. Аполярные реагенты, способы получения строение и свойства. Строение, поверхностные и пенообразующие свойства спиртовых вспенивателей. Эфирные пенообразователи, способы получения, строение свойства. Органические активаторы, способы получения, строение и свойства.	5						V					

		Органические депрессоры способы получения, строение и свойства. Флокулянты, способы получения, строение и свойства.												
38	Правовое регулирование интеллектуальной собственности	Цель: формирование целостного представления о системе правового регулирования интеллектуальной собственности, включая основные принципы, механизмы защиты прав интеллектуальной собственности и особенности их реализации. Содержание: дисциплина охватывает основы законодательства об ИС, включая авторское право, патенты, товарные знаки, и промышленные образцы. Студенты изучают, как защищать и управлять правами на интеллектуальную собственность, а также рассматривают правовые споры и методы их разрешения.	5						V	V		V		V
39	Теория и практика гидрометаллургических процессов	цель: теоретическая и практическая подготовка студентов в области гидрометаллургических процессов производства металлов и сплавов цветных металлов для решения практических и научных задач при исследовании, выборе и внедрении инновационных технологий в металлургической практике. содержание: Карбонаты и оксиды образование и термическая диссоциация. Закономерности образования и термической диссоциации оксидов и карбонатов. Восстановление оксидов металлов. Термодинамика и кинетика металлургических расплавов. Термодинамика и кинетика поведения вредных примесей. Теоретические основы процессов, протекающих при окислительном рафинировании, десульфурации, раскислении и дегазации расплавов железа.	5						V					
40	Развитие инновационного оборудования в обогащении	Основной целью развития инновационного оборудования в обогащении является повышение эффективности производственных процессов и снижение затрат на добычу полезных ископаемых. Благодаря внедрению новейших технологий и оборудования возможно улучшить качество конечной продукции, повысить производительность предприятия и сделать процесс обогащения более экологически безопасным.	5						V					

		Содержание: Изучение процесса проектирования и создания оборудования для обогащения полезных ископаемых. Использование современных систем автоматизации для оптимизации работы обогатительных предприятий.												
41	Основы искусственного интеллекта	Цель: ознакомление студентов с основными концепциями, методами и технологиями в области искусственного интеллекта: машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и т.д. Содержание: общее определение искусственного интеллекта, интеллектуальные агенты, информационный поиск и исследование пространства состояний, логические агенты, архитектура систем искусственного интеллекта, экспертные системы, обучение на основе наблюдений, статистические методы обучения, вероятностная обработка лингвистической информации, семантические модели, системы обработки естественного языка.	5	V	V								V	V
42	Технологии обогащения руд цветных металлов	Целью данной дисциплины является изучение методов и технологий, направленных на повышение концентрации цветных металлов в рудах с целью их дальнейшей переработки и получения металлических продуктов. Основное содержание дисциплины включает в себя изучение физико-химических свойств руд, принципы выбора и оптимизации технологических схем обогащения, а также особенности применяемого оборудования и методов обработки.	6							V				
43	Реагентное хозяйство обогатительных фабрик	Цель данной дисциплины заключается в изучении основ химии, физики и технологии процессов обогащения руд с использованием реагентов. Содержание: в рамках изучения реагентного хозяйства студенты узнают о классификации реагентов, их физико-химических свойствах, методах введения в процесс обогащения. Они изучают влияние реагентов на различные стадии обогащения, а также способы контроля за их использованием.	6							V				
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент														
44	Хвостовое хозяйство и	Цель: изучение и разработка эффективных методов	5							V				

	очистка сточных вод обогатительных фабрик	обработки и очистки сточных вод, которые образуются в процессе добычи полезных ископаемых. Содержание: очистка сточных вод играет ключевую роль в предотвращении загрязнения водных ресурсов и сохранении биоразнообразия. Современные технологии позволяют эффективно удалять загрязняющие вещества из сточных вод, снижая их воздействие на окружающую среду.												
45	Опробование и контроль обогатительных процессов	Цель данной дисциплины заключается в освоении методов обогащения руд и контроля качества получаемого концентрата. Содержание курса включает в себя изучение основных этапов обогащения, анализ методов обогащения, экспериментальные исследования, а также практические навыки в области контроля качества и оптимизации процессов. Эта дисциплина играет важную роль в горнодобывающей промышленности и способствует повышению эффективности производства полезных ископаемых.	5							V				
46	Эксплуатация и ремонт обогатительного оборудования	Целью данной дисциплины является изучение основных принципов работы обогатительного оборудования, методов его эксплуатации и ремонта для обеспечения непрерывной и безаварийной работы производства. Содержание данной дисциплины включает в себя изучение основных типов обогатительного оборудования, принципов его работы, методов профилактического обслуживания и планового технического обслуживания, а также методов диагностики и ремонта оборудования. содержание: Современные методы организации и технического обслуживания отраслевого оборудования. Типовые операции при монтаже оборудования. Теоретические основы ремонта. Охрана труда при проведении ремонтных и монтажных работ.	6							V				
47	Основы технологии горных работ	Цель: получение обучающимися знаний основных принципов реализации подземной, открытой и строительной геотехнологий в различных горно – геологических условиях; овладение горной терминологией; приобретение первичных навыков оценки масштабов горных предприятий, которые в	5					V						

		дальнейшем будут использованы при углубленном изучении дисциплин, формирующих комплекс компетенций в областях их будущей профессиональной деятельности Содержание: 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.												
48	Флотационные методы обогащения	Цель: дать студентам необходимые знания по флотационному методу обогащения полезных ископаемых, ознакомить с применяемыми реагентами и механизмом их действия, видами флотационных схем и технологическими характеристиками применяемого флотационного оборудования, методами расчета флотационных схем, выбором и расчетом основного оборудования, используемого при флотации. Содержание: Сущность и разновидности процесса флотации. Термодинамика взаимодействия твердой, жидкой и газообразной фаз при флотации. Теоретические основы флотации. Теоретические основы Флотации. Реагенты и способы их закрепления. Собиратели и механизм их действия при Флотации. Активаторы и механизм их действия при флотации. Депрессоры и механизм их действия при флотации. Регуляторы среды, пенообразователи и механизм их действия при флотации. Подготовка руд, пульп, промышленных и оборотных вод к флотации. Режимы Флотации. Флотационные машины и аппараты. Организация работы флотационного отделения фабрики.	4						V					
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору														
49	Обогащение полиметаллических руд	Цель: Изучение особенностей технологии обогащения различных типов руд и полезных ископаемых на основе отечественной и мировой практики обогащения минерального сырья на горнорудных	5						V					

		<p>предприятиях. краткое содержание: технология переработки руд, содержащих апольярные минералы и содержащих самородные минералы, технология переработки руд, технология переработки руд цветных и чёрных металлов, технология переработки неметаллических полезных ископаемых.</p> <p>Содержание: Введение в обогащение полиметаллических руд. Физико-химические свойства полиметаллических руд. Основные методы обогащения полиметаллических руд. Технологические процессы обогащения полиметаллических руд. Анализ и оценка эффективности обогащения. Практические примеры обогащения полиметаллических руд. Тенденции развития технологий обогащения полиметаллических руд. Экономические аспекты обогащения полиметаллических руд. Кейсы успешной практики обогащения полиметаллических руд.</p>											
50	Технологии переработки урансодержащих руд и концентратов	<p>Цель: иметь фундаментальные знания в области обогащения и переработки урансодержащего минерального сырья, а также иметь пространственное представление о конструкциях аппаратов, используемых в данной технологии.</p> <p>содержание: Механическая обработка урановых руд. Кислотное и карбонатное выщелачивание урановых руд. Подземное выщелачивание урана. Явление кольматации скважин. Сгущение. Сорбционный метод концентрирования урана. Классификация ионообменных материалов и основные требования к ионитам. Регенерация насыщенного ураном сорбента.</p>	5						V				
51	Обогащение руд редких металлов	<p>Цель: теоретическая и практическая подготовка студентов в области традиционных и современных технологий по переработке сырья, содержащего благородные и редкие металлы.</p> <p>содержание: 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.</p>	4						V				
52	Обезвоживание и	Цель: поддержание оптимального уровня влажности в	4						V				

	пылеулавливание	материалах и среде. Это помогает избежать различных проблем, таких как разрушение материалов, рост бактерий и плесени, коррозия оборудования и другие негативные последствия. Содержание дисциплины включает в себя изучение различных методов и технологий обезвоживания и пылеулавливания, принципов их работы, особенностей различных типов оборудования, мер безопасности и экологических аспектов данного процесса.											
53	Моделирование обогатительных процессов	Целью дисциплины является изучение методов и техник математического моделирования процессов обогащения полезных ископаемых. Это включает в себя изучение основных принципов и закономерностей процессов разделения и концентрирования полезных компонентов в рудах, рудных и нерудных материалах. Содержание дисциплины включает изучение основных понятий и терминов в области обогатительной технологии, принципов работы обогатительного оборудования, методов математического моделирования и оптимизации процессов обогащения, а также применение компьютерных программ для моделирования и анализа этих процессов. Содержание: Метод крутого восхождения. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Воспроизводимость экспериментов по критерию Кохрена. Критерий Стьюдента. Определение достоверности коэффициентов в уравнениях адекватности. Критерий Фишера. Единичный шаг. Симплекс – планирование. Применение при планировании опытов и исследований. Составление рабочей таблицы экспериментов по методу симплекс – планирования. Корректировка значений факторов в процессе исследований	6							V			
54	Геотехнологические методы обогащения	Цель этой дисциплины - обучение студентов основам геотехнологических методов обогащения и их практическому применению в горнодобывающей и горно-химической промышленности. Студенты изучают различные методы флотации,	6							V			

		<p>гидрометаллургии, пирометаллургии, а также технологические процессы обогащения руд и минералов</p> <p>Содержание дисциплины включает в себя изучение основных принципов и технологий обогащения руд, методов анализа состава и свойств горных пород, а также оценку эффективности различных методов обогащения.</p>											
55	Обогащение горно-химического и неметаллического сырья	<p>Цель: освоение студентами общих сведений о характеристике горно-химического и нерудного сырья, принципах обогащения сырья фосфора, серы, бора, асбеста, волластонита, кремнезема, глины и их оборудований; формирование у студентов практических умений и навыков проведения исследований в подготовке сырья к обогащению.</p> <p>Содержание: Обогащение растворимых солей щелочных металлов. Обогащение фосфатного сырья. Обогащение баритовых и флюоритовых руд. Обогащение магнезитовых и кальцитовых руд. Обогащение борных руд. Обогащение серных руд. Обогащение талька. Обогащение глины. Обогащение кварцево-полевошпатовых руд, кварцевого сырья. Обогащение слюды. Обогащение асбеста. Обогащение волластонитовых руд. Обогащение минерального сырья для производства материалов стройиндустрии.</p>	5							V			
56	Технология подземного выщелачивания руд	<p>Цель дисциплины :изучение принципов, методов и технологий выщелачивания руд подземным способом. Студентам предстоит изучить основы гидрометаллургических процессов, химические реакции, протекающие в процессе выщелачивания, и особенности эксплуатации подземных выщелачивающих установок.</p> <p>Содержание:Основы процесса подземного выщелачивания руд.Химические реакции, протекающие в процессе выщелачивания.Технологии и оборудование для подземного выщелачивания руд.Проектирование и расчет подземных выщелачивающих установок. Экологические аспекты и безопасность подземного выщелачивания руд.Практические примеры успешной реализации</p>	5							V			

		технологии ПВР.												
57	Магнитные и электрические методы обогащения	Цель изучения дисциплины: формирование у студентов основ знаний, выработка профессиональных умений и первичных навыков в области электрических, магнитных и специальных методов обогащения, и в оценке параметров обогатительных процессов и возможных путей повышения их эффективности. Содержание: изучение теоретического материала о процессах магнитного и электрического обогащения; изучение типов аппаратов для магнитного и электрического методов обогащения; изучение методов расчета и выбора оборудования;	5									V		
58	Обогащение руд черных металлов	Цель: Теоретическая и практическая подготовка студентов в области традиционных и современных технологий по переработке сырья, особенностях рудного сырья и технологий их переработки на заводах Казахстана. содержание: Вещественный состав рудного сырья. Теоретические основы и особенности обогащения различных руд черных металлов. 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. Содержание: Общие принципы обогащения руд черных металлов. Физико-химические свойства руд черных металлов и их влияние на процесс обогащения. Технологии обогащения руд черных металлов: флотация, магнитная сепарация, гравитационные методы и др. Анализ и обработка полученных концентратов. Проблемы и перспективы развития современных технологий обогащения руд черных металлов. Экономические аспекты процесса обогащения и его влияние на промышленность.	5									V		
59	Специальные и	Цель изучения: приобретение студентами,	5										V	

	комбинированные методы обогащения	<p>специализирующимися в области обогащения полезных ископаемых, знаний по теории, технологии и практики обогащения, а также изучение аппаратов, применяемых для переработки различных руд, получение навыков в наладке и эксплуатации лабораторного и промышленного оборудовании, навыков в постановке научно-исследовательских работ в области обогащения руд сложного вещественного состава.</p> <p>Содержание: Специальные методы обогащения. Ручная и механизированная рудоразборна. Магнитные методы обогащения. Электрические методы обогащения. Комбинированные методы ообогащения. Получение искусственных концентратов. Переработка окисленных медных руд. Переработка окисленных цинковых руд. Переработка комплексных руд. Переработка коллективных концентратов. Переработка комплексных руд и коллективных концентратов. Доводка концентратов.</p>												
60	Основы научных исследований в обогащении руд	<p>Цель: формирование у студента знаний, умений и навыков для выполнения самостоятельных научных исследований в области техники и технологий агропромышленного комплекса, планированию и проведению экспериментов, по статистической обработке и оценке результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству</p> <p>Содержание: знакомство с основами организации и управления наукой; изучение основ методологии, методов и методик научного исследования;</p> <p>Содержание: Введение в обогащение руд: основные понятия и определения</p> <p>Методы обогащения руд: флотация, гравитационные методы, магнитные методы. Технологии очистки руд: флотационные заводы, гравитационные обогащения, магнитные обработки. Анализ и тестирование обогатительных процессов. Инновационные технологии в обогащении руд. Применение компьютерного моделирования в исследованиях обогащения руд. Экономические аспекты обогащения руд. Практические примеры успешных</p>	5									V		

		обогажительных процессов. Оценка эффективности обогащения руд и пути оптимизации														
61	Исследование руд на обогатимость	Цель: формирование у студентов квалифицированных научных знаний об основных этапах выполнения исследований минерального сырья на обогатимость и приобретения практических навыков исследовательской работы Содержание: 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. Содержание: Введение в исследование руд на обогатимость. Физико-химические свойства рудных минералов. Методы обогащения руд. Гравитационные методы обогащения. Флотационные методы обогащения. Магнитные методы обогащения. Классификация обогажительных процессов. Анализ обогатимости руд. Лабораторные методы исследования руд. Моделирование процессов обогащения руд. Технические средства обогащения руд. Современные тенденции в исследовании руд на обогатимость.	4													V
62	Производственное водоснабжение, транспортное и хвостовое хозяйство ОФ	Цель изучения этой дисциплины заключается в обеспечении надлежащего функционирования всех инженерных систем, необходимых для производства и обработки полезных ископаемых. Это включает в себя обеспечение достаточного объема воды для производственных целей, обеспечение безопасной и эффективной транспортировки материалов и оборудования, а также правильную обработку и утилизацию отходов производства. Содержание дисциплины: включает изучение основных принципов работы систем водоснабжения, транспорта и обработки отходов, технологии и оборудования, используемых в этих системах, а также нормативных требований и стандартов, регулирующих деятельность на производстве.	4													V

		Содержание: Основы планирования и проектирования производственного водоснабжения. Технологии очистки и подготовки воды для производственных нужд. Принципы и методы расчета и выбора оборудования для водоснабжения предприятий. Организация и эксплуатация транспортного хозяйства на производстве. Управление логистикой и складским хозяйством на производственном предприятии. Проектирование и строительство хвостового хозяйства для обработки и утилизации отходов производства. Оценка эффективности и оптимизация работы производственного водоснабжения, транспортного и хвостового хозяйства.												
63	Проектирование обогатительных фабрик	Целью преподавания дисциплины является изучение принципов технологического проектирования обогатительных фабрик, освоение методик выбора и расчета технологических схем и оборудования и привитие навыков использования технической и справочной литературы. Содержание: Проект обогатительной фабрики. Определение производительности фабрики, цехов и отделений. Выбор и обоснование схем дробления, методика расчета схемы дробления. Выбор и расчет оборудования для дробления и грохочения. Выбор и расчет оборудования для гидравлической классификации, дезинтеграции, промывки и обесшламливания. Выбор и обоснование схем измельчения, методика расчета схемы измельчения. Выбор и расчет оборудования для измельчения и классификации по крупности в схемах измельчения. Основные принципы размещения оборудования в отделении дробления и измельчения. Выбор и обоснование принципиальных схем обогащения руд цветных металлов. Методика расчета количественных схем обогащения, расчет водно - шламовой схемы и баланс воды. Выбор и расчет основного обогатительного оборудования. Основные принципы размещения оборудования в отделениях флотационного, гравитационного, магнитного и электрического обогащения. Проектирование отделений обезвоживания и пылеулавливания.	5											V

		Проектирование вспомогательных цехов и отделений обогатительных фабрик. Проектирование генеральных планов обогатительных фабрик.												
64	Цифровизация горно-обогатительных комбинатов	<p>Целью дисциплины является изучение основных принципов и методов цифровизации производственных процессов на горно-обогатительных предприятиях, а также овладение навыками использования современных информационных технологий для улучшения управления и мониторинга производственной деятельности.</p> <p>Содержание: Основы цифровизации промышленности и ее применение на горно-обогатительных комбинатах. Специфика цифровых технологий в горнодобывающей отрасли. Применение систем автоматизации и управления на горно-обогатительных предприятиях. Основы аналитики данных и их применение для оптимизации производственных процессов.</p>	5											V

5. Учебный план образовательной программы

НАО "КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Ректор КазНТУ им. К.Сатпаева
М.М.Бегентаев
2024 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2024-2025 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 академических 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
ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)															
М-1. Модуль языковой подготовки															
LNG108	Иностранный язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э	5							
LNG108	Иностранный язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э		5						
LNG104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э	5							
LNG104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э		5						
М-2. Модуль физической подготовки															
KFK101-104	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/8	120	Дифзачет	2	2	2	2				
М-3. Модуль информационных технологий															
CSE677	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
М-4. Модуль социально-культурного развития															
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				
М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности															
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														
MNG564	Основы финансовой грамотности														
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)															
М-6. Модуль физико-математической подготовки															
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										

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА»**

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				2/1/0												
MET522	Вспомогательное хозяйство в ОПИ	БД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5						
MNG563	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане				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												
MNG562	Правовое регулирование интеллектуальной собственности				2/0/1												
MET644	Теория и практика гидрометаллургических процессов				2/0/1												
MET645	Развитие инновационного оборудования в обогащении	БД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э								5		
CSE831	Основы искусственного интеллекта				1/0/2												
MET646	Технологии обогащения руд цветных металлов	БД, КВ	6	180	2/0/2	120	Э										6
MET647	Реагентное хозяйство обогатительных фабрик				2/0/2												
AAP173	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
М-10. Модуль профессиональной деятельности																	
MET531	Обогащение полиметаллических руд				1/1/1												
MET648	Технологии переработки урансодержащих руд и концентратов	ПД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э								5		
MET419	Обогащение руд редких металлов				2/1/0												
MET157	Обезвоживание и пылеулавливание	ПД, КВ	4	120	1/1/1	75	Э								4		
MET156	Моделирование обогатительных процессов				2/1/1												
MET151	Геотехнологические методы обогащения	ПД, КВ	6	180	2/1/1	120	Э										6
MET536	Обогащение горно-химического и неметаллического сырья				2/1/0												
MET569	Технология подземного выщелачивания руд	ПД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э										5

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА»**

MET570	Магнитные и электрические методы обогащения	ПД КВ	5	150	2/1/0	105	Э												5		
MET537	Обогащение руд черных металлов				1/1/1																
MET571	Специальные и комбинированные методы обогащения	ПД КВ	5	150	1/1/1	105	Э												5		
MET572	Основы научных исследований в обогащении руд				2/1/0																
MET574	Исследование руд на обогатимость	ПД КВ	4	120	2/1/0	75	Э												4		
MET453	Производственное водоснабжение, транспортное и хвостовое хозяйство ОФ				2/0/1																
AAP180	Производственная практика I	БД ВК	2		0/0/2															2	
AAP183	Производственная практика II	ПД ВК	3		0/0/3																3
М-11. Модуль "R&D"																					
MET564	Проектирование обогатительных фабрик	ПД КВ	5	150	2/1/0	105	Э													5	
MET649	Цифровизация горно-обогатительных комбинатов				2/0/1																
М-12. Модуль итоговой аттестации																					
ECA109	Написание и защита дипломной работы (проекта)	ИА	8																		8
М-13. Модуль дополнительных видов обучения																					
AAP500	Военная подготовка	ДВО	0																		
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:										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			
		обязательный компонент (ОК)	вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		5	56
БД	Цикл базовых дисциплин		74	31	176
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		32	39	
	<i>Всего по теоретическому обучению:</i>	<i>51</i>	<i>106</i>	<i>75</i>	<i>232</i>
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	59	106	75	240

Решение Учёного совета КазНТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол № 12 от 22.04.2024

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол № 6 от 19.04.2024

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова. Протокол № 7 от 27.03.2024

Проректор по академическим вопросам

Р.К. Ускенбаева

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 ТОО «Корпорация Казахмыс»

А.К. Аринов

Представитель Совета работодателей от НИ имени Вейцмана

В.А. Каплан