



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

ДВУДИПЛОМНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7M07226 – Обогащение полезных ископаемых

Код и классификация области образования:	7M07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	7M072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	M118 – Обогащение полезных ископаемых
Уровень по НРК:	7
Уровень по ОРК:	7
Срок обучения:	2 года
Объем кредитов:	120

Алматы 2025

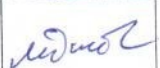
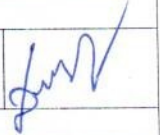
Двудипломная образовательная программа «7М07226 – Обогащение полезных ископаемых» утверждена на заседании Ученого совета КазНITU им.К. И. Сатпаева.

Протокол № 4 от « 12 » 12 2024 г.

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

Протокол № 3 от « 20 » 12 2024 г.

Двудипломная образовательная программа «7М07226 – Обогащение полезных ископаемых» разработана академическим комитетом по направлению «7М072 – Производственные и обрабатывающие отрасли»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Барменшинова М.Б.	к.т.н., ассоц.профессор	заведующая кафедрой МиОПИ	КазНITU им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Мотовилов И.Ю.	PhD доктор, ассоц.профессор	Профессор кафедры МиОПИ	КазНITU им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джетыбаева У.К.	к.т.н.	Главный обогадитель	ТОО "KAZ Minerals"	
Обучающиеся:				
Абушахманов А.К.	бакалавр техники и технологии	магистрант 2-го курса	ТОО "KAZ Minerals"	

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

Введение в образовательную программу. Развитие инновационной экономики первоначально формирует так называемые двойные спирали взаимодействия – между вузами (наукой) и бизнесом, бизнесом и властью и т. д., которые затем складываются в «тройную спираль». В рамках модели тройной спирали генерируются междисциплинарные знания, вырабатываемые междисциплинарными коллективами, объединенными на короткий срок для работы над специфической проблемой реального мира. В модели тройной спирали университеты наряду с образовательной и исследовательской функцией дополнительно наращивают предпринимательские функции, активно участвуя в выращивании стартапов совместно с промышленностью, стимулируемые государством.

Концепция данной научно-образовательной программы базируется на *модели тройной спирали*, что предполагает создание инновационных решений на базе междисциплинарных исследовательских и образовательных программ (рисунок1).



Рисунок 1 - Концепция научно-образовательных программ

Сложившаяся ранее структура образования, основанная на глубокой подготовке специалистов по узконаправленной специализации, привела к возникновению междисциплинарных барьеров и сдерживанию развития новых «точек роста», которые находятся на стыках дисциплин.

Современные потребности требуют от выпускников не только глубоких знаний в выбранной ими области науки, но и понимания механизмов и инструментов для реализации своих идей на практике.

Программа соответствует единой государственной политике долгосрочного социально-экономического развития страны, подготовки высококвалифицированных кадров на основе достижений науки и техники, эффективного использования отечественного научно-технологического и кадрового потенциала республики.

Программа является комплексной и наукоемкой. Эффективность использования ее результатов имеет для республики стратегическое значение.

Программа направлена на подготовку специалистов по ключевым направлениям горно-металлургической отрасли, адаптированных к деятельности в высокотехнологичных секторах экономики Республики Казахстан на базе развития приоритетных областей науки и техники, разработки наукоемких производств, конкурентоспособных технологий в области переработки техногенного сырья и отходов.

Разработанная Программа – основа стройной и гибкой системы подготовки передовых научных и инновационных кадров, сочетающих глубокие фундаментальные знания с широким научным кругозором и умение самостоятельно вести научно-исследовательские работы с комплексным пониманием основных проблем в горно-металлургической отрасли.

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре предусмотрено 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации для научно-педагогической магистратуры
- 4) итоговой аттестации.

Образовательная программа включает следующие дисциплины:

- английский язык (профессиональный), психология управления, история и философия науки, педагогика высшей школы, рудоподготовка и предконцентрация, геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья, теория и практика переработки золотосодержащего сырья, специальные главы теории флотационных процессов, аппаратурно-технологические особенности процесса рудоподготовки, безотходные технологии обогащительного производства,

современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов, теория и практика переработки урансодержащих руд и концентратов, теория разделения минералов в процессах обогащения, перспективные направления обогащения минерального сырья, процессы очистки сточных вод обогатительных фабрик, сгущение и обезвоживание минерального сырья, фильтрация и сушка продуктов переработки и обогащения, проектный менеджмент, охрана труда и окружающей среды в процессах обогащения полезных ископаемых, современные методы проектирования объектов обогащения полезных ископаемых, химия поверхностных явлений флотационного процесса, теория и практика переработки полиметаллических руд, теория и практика переработки руд редких металлов, теория и практика переработки руд цветных металлов (НАО КазНУТУ им. К.И. Сатпаева);

- философские и методологические проблемы науки и техники, профессиональная подготовка на английском языке, современные процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья, современные методы научных исследований в химической технологии, физика и химия наноматериалов, планирование и обработка экспериментов в химических технологиях, проектирование современных производств по переработке минерального и техногенного сырья, основы гранулирования дисперсных материалов, технологические особенности техногенного сырья, синтез и кинетика процессов фазообразования силикатных материалов, технологии силикатных композиционных материалов, дизайн мышления в инженерной деятельности, академическое письмо для научных и профессиональных целей, английский язык. введение в профессиональную коммуникацию: химия, управление проектами, гидромеханические процессы и основы обезвоживания минерального и техногенного сырья, технологии специальных цементов и изделий на их основе, перспективные направления обогащения минерального сырья, технологии специальных видов керамики, расчеты и конструирование вспомогательного оборудования по переработке минерального и техногенного сырья, технологии специальных стекол и стеклоизделий (ФГАОУВО НИТПУ).

Возможность выбора дисциплин из каталога элективных дисциплин Satbayev University.

Виды профессиональной деятельности

Выпускники образовательной программы *научно-педагогической* магистратуры «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую и педагогическую.

Отличительная особенность программы магистратуры, заключается в том, что образовательная программа дает знания, навыки и умения по производству и реализации продукции обогатительного передела; по разработке нормативно-технической документации горно-обогатительного сектора; по совершенствованию и подготовке средств горно-

металлургического производства. Выпускники получают знания в сфере разработки и реализации обогащительных технологий, выпускники обладают высокими лидерскими и организационными качествами; способны к созданию малых наукоемких бизнесов горно-обогатительной направленности.

Миссией образовательной программы магистратуры «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» на базе специальности 6М073700 – «Обогащение полезных ископаемых» является формирование у обучающихся социально-личностных качеств и профессиональных компетенций, позволяющих выпускникам успешно решать производственно-технологические, организационно-управленческие, проектные задачи в области обогащения полезных ископаемых, и способствующих их устойчивой востребованности на рынке труда, а также соответствия международным стандартам образования; обеспечение предприятий высококвалифицированными специалистами в области обогащения полезных ископаемых, специализирующихся на выполнении перспективных фундаментальных, инновационных, цифровых и прикладных исследований и разработки и внедрения современных технологических процессов, обеспечивающих высокое качество продукции с минимальными затратами.

Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются обогащительные фабрики, предприятия химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, высшие и средние профессиональные учебные заведения, государственные органы управления и организации различной организационно-правовой формы.

Виды и предметы профессиональной деятельности.

Предметами профессиональной деятельности являются технологические процессы горно-обогатительной промышленности, переработки исходного сырья, оборудование горно-обогатительного производства, системы автоматического управления обогащительным производством и контроля качества конечной продукции.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью ОП «7М07226 – Обогащение полезных ископаемых» является:

– формирование научно-педагогических кадров в области обогащения полезных ископаемых, ориентированных на освоение современных экологически энергосберегающих технологий, развитие проектных компетенций, способствующих повышению эффективности переработки сырьевых ресурсов и снижению объёмов техногенных отходов.

Задачами ОП «7М07226 – Обогащение полезных ископаемых» являются:

– компетентность выпускников в проектно-конструкторской и технологической работе при выполнении проектов по совершенствованию и оптимизации обогатительных процессов, повышению их производительности и улучшению качества выпускаемой продукции.

– компетентность выпускников в реализации разработки и осуществлении технологических процессов переработки минерального, природного и техногенного сырья;

– компетентность выпускников в осуществлении оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

– компетентность выпускников в системе цифровизации отраслей обогащения полезных ископаемых. Приобретение компетенций в управлении производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

– компетентность в осуществлении маркетинга наукоемких технологий.

– обеспечение доступного и качественного образования, развитие профессиональных навыков, ликвидация гендерного неравенства, поддержка устойчивого развития и инклюзивных условий обучения;

– повышение эффективности использования ресурсов, создание устойчивых моделей производства и потребления, поддержка экономического роста без вреда окружающей среде;

– развитие устойчивой индустриализации, модернизация инфраструктуры, поддержка научных исследований и инновационных технологий;

– эффективное использование природных ресурсов, минимизация отходов, рациональное управление химическими веществами;

– поддержка международного сотрудничества, развитие и распространение экологически безопасных технологий.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Выпускник научно-педагогической магистратуры, должен:
иметь представление:

- о роли науки и образования в общественной жизни;
- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных наук;
- о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;
- о новейших открытиях в избранной сфере деятельности, перспективах их использования для построения технических систем и устройств;
- о математическом и физическом моделировании систем в области разработки технологий и оборудования;
- о проектно-конструкторской, научно-исследовательской, изобретательской, инновационной деятельности в области обогащения минерального сырья и металлургии;
- о возможностях передовых научных методов и технических средств, пользоваться ими на уровне, необходимом при исследовании горно-обогатительных и металлургических процессов и оборудования.

знать:

- методологию научного познания;
- принципы и структуру организации научной деятельности;
- психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения;
- психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения;
- международные и отечественные стандарты, постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других отечественных организаций, методические нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- современное состояние и перспективы технического и технологического развития обогатительных и металлургических процессов, особенности деятельности учреждения, организации, предприятия и смежных отраслей;
- цели и задачи, стоящие перед специалистом в области обогащения полезных ископаемых и металлургии для разработки и внедрения новейших наукоемких технологии производства продукции;
- методы исследования обогатительных и металлургических процессов, работы оборудования;
- основные требования, предъявляемые к технической документации материалам и изделиям;
- правила и нормы охраны труда, вопросы экологической безопасности технологических процессов;
- методы проведения экспертной оценки в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;

- стандарты в области управления качеством;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области обогащения полезных ископаемых и металлургии;
- не менее чем один иностранный язык на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и практическую деятельность;
- методику проведения всех видов учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

уметь:

- разрабатывать технологические процессы получения кондиционных концентратов из руды, а также металлов из концентратов, обработки металлов и сплавов, схемы обогатительных и металлургических процессов, обосновывать режимные параметры и показатели;
- составлять бизнес-план технологического проекта;
- разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие технологии в области обогащения полезных ископаемых, металлургии и металлообработки;
- разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды для обогатительного и металлургического производства;
- осуществлять планирование экспериментальных исследований, выбирать методы исследований;
- разрабатывать схему и конструкцию экспериментальной установки, проводить монтаж и отладку;
- обрабатывать данные с применением методик планирования, регрессионного и корреляционного анализа, методов цифровизации;
- выполнять мероприятия по организации производства в соответствии с нормативными документами;
- использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях;
- путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;
- применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности;
- применять интерактивные методы обучения;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;

- обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.;

иметь навыки:

- научно-исследовательской деятельности, решения стандартных научных задач;
- осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения;
- методики преподавания профессиональных дисциплин;
- использования современных информационных технологий в образовательном процессе;
- профессионального общения и межкультурной коммуникации;
- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;
- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

быть компетентным:

- в области методологии научных исследований;
- в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях;
- в вопросах современных образовательных технологий;
- в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

Б – Базовые знания, умения и навыки

Б1 - Знать историю и философию науки, педагогику и психологию;

Б 2 - Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно несвязанных со сферой деятельности.

Б 3 - 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 - Владение профессиональной терминологией и способность работать с учебными и научными материалами по специальности в оригинале на иностранном языке. Умение логически верно, аргументировано и ясно выстраивать устную и письменную речь.

Б6 - Общеинженерные навыки.

Б7 - Владение фундаментальными знаниями по теории обогащения полезных ископаемых и металлургических процессов;

Б8 - Базовые знания по управлению отходами, рециклинг металлов.

Б9 - Владение современными и перспективными технологиями металлургического производства.

Б10 - Знать и владеть основными бизнес-процессами на промышленном предприятии.

Б11 - Способность вести педагогическую работу с использованием современных методик и технологий.

П – Профессиональные компетенции:

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

П2 - способен анализировать технологические линии обогащения полезных ископаемых и металлургических процессов.

П3 - готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию производственных систем обогащения полезных ископаемых и металлургических процессов;

П4 - готов участвовать в разработке и проектировании новых технологий и производственных линий обогащения полезных ископаемых, получения готовой металлосодержащей продукции.

П5 - Иметь навыки составления аппаратурно-технологической схемы

П6 - Владеть навыками проводить технологические, теплотехнические и энергетические расчеты

П7 - Уметь рассчитывать аэро- и гидродинамику по схеме цепи аппаратов

П8 - Уметь рассчитывать и выбирать основное и вспомогательное оборудование

П9 - Уметь разрабатывать и выбирать чертежи оборудования, зданий и сооружений

П10 - Уметь разрабатывать технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов

П11 - Уметь разрабатывать схему обогатительного и металлургического процессов, обосновывать режимные параметры и показатели

П12 - Уметь составлять бизнес-план технологического проекта

П13 - Уметь разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие технологии в области металлургии и металлообработки

П14 - Уметь разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды для металлургического производства

П15 - Уметь проводить литературный поиск, составлять отчеты, обзоры, заключения и т.п., выбирать методы исследований, планировать и проводить необходимые эксперименты, проводить анализ и обобщение результатов исследования, оформлять патенты

П16 - Освоение методики технологии переработки шлаков и промпродуктов цветной и черной металлургии для дополнительного извлечения ценных компонентов и решения экологических проблем промышленного региона

П17 -Способность использовать знания, умения, навыки, освоенные в процессе подготовки для разработки методики проведения научно-исследовательской работы, относящейся к профессиональной сфере и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

П18 - Выявлять вопросы по модернизации и внедрению новых технологий и аппаратуры для интенсификации обогатительных и металлургических процессов с целью повышения извлечения содержащихся в нем ценных компонентов

П19 - Владеть практическими навыками в области самостоятельной организации и управления научно-исследовательскими работами по теме

П20 - Способность применять знания, умения, навыки, освоенные в процессе обучения по образовательной программе магистратуры.

О - Общекультурные, социально-этические компетенции

О1 - способен свободно пользоваться английским языком как средством делового общения, источника новых знаний в области автоматизации или роботизации производственных процессов. Готов использовать английский язык в профессиональной деятельности в области обогащения и металлургии;

О2 - способен свободно владеть казахским (русским) языком как средством делового общения, источника новых знаний в области автоматизации или роботизации производственных процессов. Готов использовать казахский (русский) язык в профессиональной деятельности в области обогащения и металлургии;

О3 - знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения;

О4 - знать и применять основные понятия профессиональной этики;

О5 - знать и решать проблемы влияния человека на окружающую среду.

С – Специальные и управленческие компетенции

С1 - самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблем, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

С2 - быть специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов обогащения рудного сырья и металлургии;

С3 - быть научным сотрудником, специалистом по научным исследованиям объектов обогащения рудного сырья и объектов готовой металлосодержащей продукции;

С4 - быть инженером по разработке и проектированию обогатительных и металлургических цехов, фабрик, производственных линий.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	7М072 - Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	М118 – Обогащение полезных ископаемых
4	Наименование образовательной программы	7М07226 – Обогащение полезных ископаемых
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Обогащение полезных ископаемых» включает фундаментальную, естественнонаучную, общепрофессиональную и профессиональную подготовку магистров в области обогащения полезных ископаемых в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической отрасли.
6	Цель ОП	Формирование научно-педагогических кадров в области обогащения полезных ископаемых, ориентированных на освоение современных экологически энергосберегающих технологий, развитие проектных компетенций, способствующих повышению эффективности переработки сырьевых ресурсов и снижению объемов техногенных отходов.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	Двудипломная ОП
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Профессиональные компетенции; Исследовательские компетенции; Базовые компетенции и знания; Коммуникативные компетенции; Общечеловеческие компетенции; Управленческие компетенции; Познавательные компетенции; Творческие компетенции; Информационно-коммуникационные компетенции.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - применяют профессиональную лексику и коммуникативные стратегии на английском языке в научной и межличностной коммуникации; Анализируют философские концепции естествознания, обосновывают значение естественных наук для формирования научного мировоззрения и инженерного мышления; Оценивают современные направления научных исследований в области обогащения полезных ископаемых, интерпретируют их

		значимость для технологического и экологического развития отрасли. РО2 - объясняют принципы функционирования современной научной аппаратуры и осуществляют ее практическое применение в лабораторных и научных исследованиях по обогащению полезных ископаемых; Применяют современные методы и технологии обогащения для повышения извлечения ценных компонентов при оптимальном использовании ресурсов; Используют программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, а также для сбора, анализа, хранения и передачи информации в рамках самостоятельной научной деятельности; Критически оценивают научные источники, выделяют актуальные научные проблемы, проектируют стратегии их решения с использованием современных исследовательских подходов. РО3 - обобщают теоретические знания и реализуют физические и экспериментальные методы при решении задач в области обогащения; Демонстрируют готовность к участию в профессиональных научных обсуждениях, аргументируют свою позицию в рамках научных дискуссий; Применяют современные педагогические технологии и методы контроля качества обучения, оценивают образовательные результаты в профессиональной подготовке; Анализируют и интерпретируют международные экологические стандарты, принимают их в расчет при проектировании технологических решений. РО4 - обрабатывают и оценивают результаты научно-исследовательской работы; умеют применять методы технико-экономического анализа; умеют выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы; умеют выполнять элементы проектов по обогащению полезных ископаемых.
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	2 года
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
18	Разработчик и автор:	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
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент							
1	Иностранный язык (профессиональный)	Овладение профессиональным английским языком на продвинутом уровне (для неязыковых направлений). Изучение грамматических характеристик научного стиля в его устной и письменной формах. Профессиональное устное общение в монологической и диалогической форме по образовательной программе. Умение демонстрировать результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований на иностранном языке.	3	V	V		
2	Психология управления	Курс направлен на овладение инструментами эффективного управления сотрудниками, опираясь на знания психологических механизмов деятельности руководителя. Дисциплина поможет овладеть навыками принятия решений, создания благоприятного психологического климата, мотивирования сотрудников, постановки цели, создания команды и коммуникации с сотрудниками. По окончании курса магистранты научатся решать управленческие конфликты, создавать собственный имидж, анализировать ситуации в сфере управленческой деятельности, а также проводить переговоры, быть стрессоустойчивыми и эффективными лидерами.	3	V	V		
3	История и философия науки	Цель: исследовать историю и философию науки как систему концепций глобальной и казахстанской науки. Содержание: Предмет философии науки, динамика науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.	3	V	V		
4	Педагогика высшей школы	Курс направлен на освоение методологическими и теоретическими основами педагогики высшего образования. Дисциплина поможет овладеть навыками современными педагогическими технологиями, технологиями педагогического проектирования, организации и контроля в высшей школе, навыками коммуникативной компетентности. По окончании курса магистранты научатся организовывать и проводить различные формы организации обучения, применять активные методы обучения, подбирать содержание учебных занятий. Организовывать учебный процесс на основе кредитной технологии обучения.	3	V	V		
Цикл базовых дисциплин							

Компонент по выбору						
5	Рудоподготовка и предконцентрация	Цель: освоение магистрантами принципов и методов рудоподготовки и предконцентрации, включая современные подходы и технологии для улучшения эффективности процессов переработки минерального сырья. Содержание: Введение в процессы рудоподготовки и предконцентрации; Физико-химические особенности руд и их влияние на методы рудоподготовки; Методы дробления и измельчения руд; Гравитационные методы предконцентрации; Магнитные методы предконцентрации; Флотация как метод предконцентрации; Электростатическое разделение для предконцентрации; Математическое моделирование процессов рудоподготовки и предконцентрации; Проектирование и оптимизация оборудования для рудоподготовки и предконцентрации; Интенсификация процессов рудоподготовки и предконцентрации; Экологические и экономические аспекты рудоподготовки и предконцентрации; Методы оценки эффективности процессов рудоподготовки и предконцентрации; Перспективы и инновации в рудоподготовке и предконцентрации; Практические исследования и лабораторные работы в области рудоподготовки и предконцентрации.	5		V	V
6	Геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья	Цель: освоение магистрантами современных геотехнологических методов комплексной переработки бедного минерального сырья, включая методы обогащения, интенсификации процессов, а также экологической и экономической оптимизации переработки. Содержание: Введение в геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья; Физико-химические особенности бедного минерального сырья; Геотехнологические методы обогащения бедного сырья: общие принципы и классификация; Геотехнологические методы обогащения с использованием биотехнологий; Гравитационное разделение бедных руд: методы, оборудование и оптимизация процессов; Флотация в переработке бедных руд: теоретические основы и современные технологии; Магнитное разделение: принципы, методы и области применения для бедных руд; Электростатическое разделение: возможности и ограничения при переработке бедных руд; Математическое моделирование процессов переработки бедных руд; Методы интенсификации процессов переработки бедных руд: новейшие подходы и технологии; Проектирование и оптимизация оборудования для переработки бедных руд; Экологические и экономические аспекты переработки бедных руд; Утилизация отходов обогатительного производства: технологии переработки хвостов и шлаков; Перспективы и инновации в области геотехнологий для переработки бедных руд; Практические и исследовательские работы: лабораторные исследования и промышленные исследования процессов переработки бедных руд.	5		V	V
7	Теория и практика переработки золотосодержащего сырья	Цель: изучение теоретических основ и практических методов переработки золотосодержащего сырья, включая современные технологии обогащения и извлечения золота. Содержание: Введение в переработку золотосодержащего сырья; Физико-химические особенности золотосодержащего сырья; Методы	5			V V

		обогащения золотосодержащего сырья; Цианидное и безцианидное извлечение золота; Процесс амальгамирования в переработке золотых руд; Интенсификация и оптимизация процессов переработки золота; Математическое моделирование процессов переработки золотых руд; Переработка сложных и низкосортных золотых руд; Технологии очистки и восстановления золота; Экологические и экономические аспекты переработки золота; Современные подходы к переработке золотосодержащих отходов; Перспективы и инновации в переработке золотосодержащих руд; Проектирование оборудования для переработки золотосодержащего сырья; Практические и исследовательские работы в области переработки золотых руд.					
8	Специальные главы теории флотационных процессов	Цель: углубленное изучение теоретических и практических аспектов флотационных процессов, включая физико-химические принципы, кинетику, применение реагентов, методы интенсификации и математическое моделирование. Содержание: Введение в теорию флотационных процессов; Физико-химические основы флотации; Реагенты в флотации: типы, механизмы действия, применение; Кинетика флотации: основные модели и теоретические подходы; Методы интенсификации флотационных процессов; Математическое моделирование флотационных процессов; Модернизация и проектирование флотационных установок; Оптимизация процессов флотации в зависимости от характеристик минералов; Использование искусственного интеллекта в флотационных процессах; Экологические аспекты флотации: уменьшение воздействия на окружающую среду; Современные методы анализа и контроля флотационных процессов; Флотация и переработка сложных и низкосортных руд; Энергетическая эффективность флотационных процессов; Перспективы и инновации в области флотации; Практические исследования и лабораторные работы по флотации.	5			V	V
9	Интеллектуальная собственность и научные исследования	Целью данного курса является предоставить магистрантам знания и навыки, необходимые для понимания, защиты и управления интеллектуальной собственностью (ИС) в контексте научных исследований и инноваций. Курс направлен на подготовку специалистов, способных эффективно работать с ИС, защищать результаты научных исследований и применять их на практике.	5			V	V
10	Аппаратурно-технологические особенности процесса рудоподготовки	Цель: изучение теоретических основ и практических методов переработки золотосодержащего сырья, включая современные технологии обогащения и извлечения золота. Содержание: Введение в переработку золотосодержащего сырья; Физико-химические особенности золотосодержащего сырья; Методы обогащения золотосодержащего сырья; Цианидное и безцианидное извлечение золота; Процесс амальгамирования в переработке золотых руд; Интенсификация и оптимизация процессов переработки золота; Математическое моделирование процессов переработки золотых руд; Переработка сложных и низкосортных золотых руд; Технологии очистки и восстановления золота; Экологические и экономические аспекты переработки золота; Современные подходы к переработке золотосодержащих отходов; Перспективы и инновации в переработке	5			V	V

		золотосодержащих руд; Проектирование оборудования для переработки золотосодержащего сырья; Практические и исследовательские работы в области переработки золотых руд.					
11	Безотходные технологии обогатительного производства	Цель: формирование у магистрантов системного понимания и практических навыков применения безотходных технологий в процессе переработки минерального сырья. Содержание: Принципы безотходных технологий в переработке минерального сырья; Этапы и процессы безотходной переработки: от добычи до обогащения; Ресурсосберегающие методы обогащения: флотация, гравитация и магнитное разделение; Утилизация отходов обогатительного производства: технологии и методы; Современные методы интенсификации процессов обогащения с минимизацией отходов; Применение мембранных и фильтрационных технологий для безотходного производства; Экологические аспекты безотходных технологий обогатительного производства; Математическое моделирование и оптимизация безотходных процессов; Проектирование оборудования для безотходных технологий; Внедрение безотходных технологий в промышленное производство; Внедрение безотходных технологий в промышленное производство; Оценка эффективности безотходных технологий: методы и подходы; Перспективы и инновации в области безотходных технологий обогатительного производства; Практические исследования и экспериментальная работа в области безотходных технологий.	5		V	V	
12	Стратегии устойчивого развития	Цель: Обучение магистрантов стратегиям устойчивого развития для достижения баланса между экономическим ростом, социальной ответственностью и охраной окружающей среды. Содержание: Магистранты изучат концепции и принципы устойчивого развития, разработку и внедрение стратегий устойчивого развития, оценку их эффективности, а также международные стандарты и лучшие практики. Включены кейсы и примеры успешных стратегий устойчивого развития.	5			V	V
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент							
13	Современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов	Цель: формирование у магистрантов знаний и навыков, необходимых для разработки, оптимизации и внедрения современных технологических процессов в области обогащения минерального сырья и переработки техногенных отходов. Содержание: Введение в технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов; Основные процессы обогащения: классификация, принципы и современные методы; Современные методы интенсификации процессов обогащения минерального сырья; Переработка техногенных отходов: методы, технологии и экологические аспекты; Моделирование и оптимизация процессов обогащения и переработки; Автоматизация и управление процессами обогащения и переработки; Инженерные и научные разработки в области новых материалов для переработки минерального сырья; Анализ устойчивости процессов обогащения и переработки в условиях изменяющихся внешних факторов;	5		V	V	V

		Проектирование новых технологических линий для переработки минерального сырья и техногенных отходов; Экологические и экономические аспекты переработки минерального сырья и техногенных отходов; Инновации в области альтернативных технологий переработки и утилизации отходов; Исследовательская работа: современные тенденции в области технологий обогащения и переработки.					
14	Теория и практика переработки урансодержащих руд и концентратов	Цель: формирование у магистрантов глубоких знаний о современных методах и технологиях переработки урансодержащих руд и концентратов, а также в развитии практических навыков проектирования, оптимизации и интенсификации процессов переработки урана. Содержание: Введение в переработку урансодержащих руд: цели, задачи и методы; Минералогия и геохимия урансодержащих руд; Основные методы обогащения урансодержащих руд; Химическая переработка урансодержащих руд; Гидрометаллургическая переработка урановых руд; Моделирование и оптимизация процессов переработки урансодержащих руд; Технологии переработки урансодержащих концентратов; Инженерные и научные разработки для повышения эффективности переработки урансодержащих руд; Экологические аспекты переработки урансодержащих руд; Проектирование технологических схем переработки урансодержащих руд; Инновации и альтернативные технологии переработки урансодержащих руд; Исследовательская работа: современные тенденции и научные разработки в области переработки урансодержащих руд.	5		V	V	V
15	Теория разделения минералов в процессах обогащения	Цель: формирование у магистрантов глубоких знаний и навыков, необходимых для понимания, проектирования и оптимизации процессов разделения минералов в рамках обогащения минерального сырья. Содержание: Введение в теорию разделения минералов в процессах обогащения; Физико-химические основы процессов разделения минералов; Гравитационное разделение минералов: теоретические основы и современные методы; Магнитное разделение минералов: принципы, методы и области применения; Флотационные процессы: теоретические основы и методы интенсификации; Электростатическое разделение минералов: теоретические основы и современное оборудование; Физико-химические методы разделения: ионный обмен, флотация, коагуляция и флокуляция; Математическое моделирование процессов разделения минералов; Интенсификация процессов разделения минералов с использованием новых технологий; Оптимизация процессов разделения минералов: методы и технологии; Экологические аспекты и утилизация отходов в процессах разделения минералов; Перспективы и инновации в области разделения минералов; Проектирование и анализ эффективности процессов разделения минералов; Практическая работа и экспериментальные исследования в области разделения минералов.	5		V	V	V
16	Передовая переработка минерального сырья для экодобычи	Цель: подготовка специалистов, обладающих знаниями и навыками для разработки и внедрения инновационных технологий переработки минерального сырья, которые обеспечивают минимизацию экологических рисков, эффективное	5			V	V

		использование природных ресурсов и сокращение негативного воздействия на окружающую среду. Содержание: Введение в передовую переработку минерального сырья для экодобычи; Современные подходы к переработке минерального сырья с минимизацией экологического воздействия; Экологические и экономические аспекты экодобычи; Интенсификация процессов обогащения с экологической направленностью; Технологии безотходной переработки минерального сырья; Ресурсосберегающие методы переработки минерального сырья; Использование биотехнологий в переработке минерального сырья; Математическое моделирование процессов экодобычи и переработки; Современные методы очистки сточных вод в обогатительных производствах; Экологические технологии переработки отходов обогатительных процессов; Оценка и мониторинг экологических рисков в процессе переработки минерального сырья; Проектирование оборудования для экодобычи и переработки; Инновации и перспективы развития экодобычи и переработки минерального сырья; Проектирование систем управления экодобычей и переработкой минерального сырья; Влияние законодательно-экологической базы на процессы экодобычи.					
17	Процессы очистки сточных вод обогатительных фабрик	Цель: ознакомление магистрантов с теоретическими основами и практическими методами очистки сточных вод на обогатительных фабриках, а также с современными технологиями и подходами, направленными на повышение эффективности очистных процессов, минимизацию экологического воздействия и рациональное использование водных ресурсов. Содержание: Введение в процессы очистки сточных вод обогатительных фабрик; Физико-химические процессы очистки сточных вод; Механические методы очистки сточных вод: фильтрация, осаждение, флотация; Современные технологии очистки сточных вод на обогатительных фабриках; Процесс очистки сточных вод с использованием флокулянтов и коагулянтов; Интенсификация процессов очистки сточных вод; Математическое моделирование и оптимизация процессов очистки сточных вод; Экологические аспекты очистки сточных вод на обогатительных фабриках; Проектирование и эксплуатация очистных сооружений для сточных вод; Переработка и утилизация отходов очистки сточных вод; Перспективы и инновации в очистке сточных вод обогатительных фабрик; Проектирование систем управления и мониторинга очистных процессов; Практические исследования и лабораторные работы по очистке сточных вод.	5			V	V
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору							
18	Сгущение и обезвоживание минерального сырья	Цель: формирование у магистрантов глубоких теоретических и практических знаний о процессах сгущения и обезвоживания минерального сырья, их математическом моделировании, интенсификации и оптимизации, а также в освоении методов анализа, проектирования и оценки эффективности соответствующего оборудования. Содержание: Основы процессов сгущения и обезвоживания минерального сырья; Математическое моделирование процессов	5			V	V

		сгущения и обезвоживания; Интенсификация процессов сгущения и обезвоживания минерального сырья; Физико-химические свойства суспензий и их влияние на процессы сгущения и обезвоживания; Современные методы обезвоживания: фильтрация, центрифугирование, сушка; Проектирование и оптимизация оборудования для сгущения и обезвоживания; Современные подходы к очищению и переработке сточных вод с использованием процессов сгущения; Реализация и анализ энергетической эффективности процессов сгущения и обезвоживания; Применение наноматериалов и флокулянтов для улучшения процессов сгущения; Методы анализа и оценки эффективности процессов сгущения и обезвоживания; Экологические аспекты и утилизация отходов в процессе сгущения и обезвоживания; Перспективы развития технологий сгущения и обезвоживания для переработки минеральных ресурсов; Практические исследования и экспериментальная работа в области сгущения и обезвоживания.					
19	Моделирование процессов добычи и металлургии урана	Цель: изучить основы техники моделирования процессов добычи и металлургии урана, принципы построения моделей, проведение анализа полученных результатов. Содержание: Основные этапы разработки месторождений и этапы их математического моделирования. Обзор прикладных пакетов для моделирования. Проницаемость пласта, содержание минерала. Построение геологических моделей месторождений. Интерполяция скважинных данных. Балансовые и забалансовые руды. Подсчет запасов. Теоретические основы и математические модели фильтрации раствора в пласте. Закон Дарси. Формула Дюпюи. Основы вычислительной математики. Методы моделирования течения раствора в пласте. Линии тока. Растекания раствора за пределы блока. Распределение дебита вдоль фильтра. (Распределение через дебиты ВР по скважинам). Химическая модель процесса. Построение мат модели химии. Типы кольматации. Моделирование кольматации. Техничко-экономические модели. Имитационное моделирование сценариев отработки и прогнозирование процесса добычи. Пути интенсификации процесса ПСВ урана.	4				
20	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод	Цель: формирование у магистрантов глубоких теоретических знаний и практических навыков, необходимых для разработки и применения эффективных технологий очистки сточных вод и кондиционирования оборотных вод в промышленности. Содержание: Основы очистки сточных и кондиционирования оборотных вод в промышленности; Механические методы очистки сточных вод: фильтрация, осаждение, флотация; Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция, флокуляция, ионный обмен; Математическое моделирование процессов очистки сточных вод; Проектирование и оптимизация оборудования для очистки и кондиционирования вод; Экологические аспекты и утилизация отходов при очистке сточных вод; Использование возобновляемых источников энергии для очистки сточных вод; Анализ эффективности процессов очистки сточных вод: методы оценки и мониторинга; Современные подходы к переработке и очистке сточных вод в горной и металлургической промышленности; Перспективы и	4				

		инновации в области очистки сточных и кондиционирования оборотных вод; Практические исследования и экспериментальная работа в области очистки сточных вод.					
21	Фильтрация и сушка продуктов переработки и обогащения	Цель: формирование у магистрантов глубоких теоретических и практических знаний о процессах фильтрации и сушки, применяемых в переработке и обогащении минерального сырья. Содержание: Современные тенденции и методы интенсификации процессов фильтрации и сушки в переработке минерального сырья; Математическое моделирование процессов фильтрации и сушки: теоретические и практические аспекты; Методы интенсификации фильтрации с использованием мембранных технологий; Оптимизация сушильных процессов с применением низкотемпературных технологий; Физико-химические особенности фильтрации и сушки минеральных растворов и суспензий; Проектирование и оптимизация оборудования для фильтрации и сушки в горной и металлургической промышленности; Инженерные и научные методы разработки фильтрационных и сушильных процессов на основе анализа экспериментальных данных; Методы и технологии очистки и сушки минеральных отходов; Анализ и проектирование энергосберегающих и экологически безопасных технологий фильтрации и сушки; Использование системы управления процессами фильтрации и сушки с элементами искусственного интеллекта; Практические исследования и экспериментальная работа в области фильтрации и сушки; Перспективы и направления дальнейших исследований в области фильтрации и сушки для переработки минерального сырья.	5		V	V	V
22	Проектный менеджмент	Цель: Получение знаний о компонентах и методах проектного управления, основанных на современных моделях и стандартах. Задачи: изучение поведенческих моделей проектно-ориентированного управления развитием бизнеса; освоение международных стандартов PMI PMBOK, IPMA ICB и национальных стандартов РК в области проектного управления; анализ особенностей организационного управления развитием бизнеса через интеграцию стратегического, проектного и операционного управления.	5	V	V		
23	Охрана труда и окружающей среды в процессах обогащения полезных ископаемых	Цель: формирование у магистрантов системного представления о принципах обеспечения промышленной безопасности, охраны здоровья работников и защиты окружающей среды при обогащении минерального сырья, а также в развитии навыков анализа, проектирования и обоснования инженерных и научных решений, направленных на снижение профессиональных рисков и минимизацию техногенного воздействия на окружающую среду. Содержание: Законодательство и нормативно-правовая база в области охраны труда и окружающей среды; Введение в охрану труда и окружающей среды при обогащении полезных ископаемых; Вредные факторы в процессах обогащения полезных ископаемых; Современные подходы к обеспечению промышленной безопасности в обогащательном производстве; Интенсивные и экологически безопасные технологии обогащения минерального сырья; Очистка и утилизация	5		V	V	V

		промышленных выбросов, стоков и отходов; Мониторинг и контроль загрязнения окружающей среды; Радиационная и химическая безопасность на предприятиях обогащения; Психофизиологические аспекты охраны труда в обогатительном производстве; Проектирование безопасных и экологически устойчивых обогатительных производств; Инновационные решения в охране труда и экологии: цифровизация и автоматизация; Исследовательская работа: современные тренды в охране труда и экологической безопасности.					
24	Современные методы проектирования объектов обогащения полезных ископаемых	Цель: формирование у магистрантов системных знаний и практических навыков, необходимых для комплексного инженерного проектирования объектов обогащения минерального сырья с учетом современных технологий, цифровых инструментов, требований ресурсной и экологической эффективности, а также в развитии компетенций по обоснованию собственных проектных и научных решений в условиях актуальных технологических и нормативных вызовов. Содержание: Введение в современное проектирование объектов обогащения полезных ископаемых; Анализ и оценка исходных данных для проектирования; Методология и этапы проектирования технологических схем обогащения; Оптимизация технологических схем с использованием цифровых методов; Энергетические и ресурсные аспекты проектирования обогатительных фабрик; Современные подходы к выбору и проектированию оборудования; Проектирование систем автоматизации и управления технологическими процессами; Инженерное проектирование вспомогательных систем (водоснабжение, вентиляция, транспорт); Экологическое проектирование и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС); Нормативно-правовые аспекты проектирования объектов обогащения; Инновационные и альтернативные технологии при проектировании объектов обогащения; Исследовательская и проектная работа: разработка и обоснование проектных решений.	5			V	V
25	Химия поверхностных явлений флотационного процесса	Цель: формирование у магистрантов комплекса знаний и практических компетенций, необходимых для анализа, проектирования, оптимизации и научного обоснования технологических процессов переработки полиметаллических руд с учетом их минералогических особенностей, современного состояния научно-технического развития, требований ресурсной и экологической эффективности, а также нормативно-правовых и экономических факторов. Содержание: Введение в переработку полиметаллических руд; Минералогические и физико-химические основы переработки полиметаллических руд; Флотационные методы переработки полиметаллических руд; Гравитационные и магнитные методы обогащения полиметаллических руд; Гидрометаллургические методы извлечения металлов из концентратов; Комплексное извлечение и утилизация побочных и сопутствующих компонентов ; Оптимизация технологических схем переработки полиметаллических руд; Проектирование технологических схем и выбор оборудования; Современные методы интенсификации и автоматизации переработки полиметаллических руд; Экологические аспекты переработки	5		V	V	V

		полиметаллических руд; Нормативно-правовые и экономические аспекты переработки полиметаллических руд; Исследовательская и проектная работа: разработка технологических решений.					
26	Теория и практика переработки полиметаллических руд	Цель: формирование у магистрантов теоретических и практических знаний о химических и физико-химических основах поверхностных явлений, происходящих в процессе флотации, а также в освоении методов интенсификации, оптимизации и моделирования этих процессов. Содержание: Основы химии поверхностных явлений в флотации: теория и практика; Химические вещества, применяемые в флотации: реагенты и их влияние на процессы; Современные методы интенсификации флотационного процесса; Математическое моделирование поверхностных явлений и флотационного процесса; Физико-химические свойства минералов, влияющие на флотационные свойства; Экологические аспекты флотации и их влияние на выбор химических реагентов; Оптимизация флотационных процессов: экспериментальные исследования и методы анализа; Проектирование и оптимизация флотационных установок; Роль искусственного интеллекта и систем управления в флотационных процессах; Методы очистки и обогащения минеральных ресурсов с использованием флотации; Применение флотации в переработке отходов: рециклинг и восстановление ценных компонентов; Перспективы и направления дальнейших исследований в области химии поверхностных явлений флотации.	5		V		V
27	Технологии управления промышленными отходами, восстановления и переработки ресурсов	Целью данной дисциплины является изучение современных методов обработки отходов, а также разработка новых технологий и решений для улучшения управления промышленными отходами. Содержание курса включает в себя изучение основных принципов обращения с отходами, технологий переработки отходов, а также методов и инструментов управления и контроля за процессами утилизации и восстановления ресурсов. Эта дисциплина не только способствует сокращению негативного воздействия промышленных отходов на окружающую среду, но и способствует экономии ресурсов и созданию устойчивой модели производства.	5			V	V
28	Теория и практика переработки руд цветных металлов	Цель: формирование у магистрантов глубоких теоретических знаний и практических навыков, необходимых для разработки, оптимизации и реализации технологических процессов переработки руд цветных металлов. Содержание: Введение в переработку руд цветных металлов; Минералогические и физико-химические основы переработки руд цветных металлов; Флотационные методы переработки руд цветных металлов; Гравитационные и магнитные методы обогащения руд цветных металлов; Гидрометаллургические методы извлечения цветных металлов из руд; Комплексное извлечение побочных и сопутствующих компонентов из руд цветных металлов; Оптимизация технологических схем переработки руд цветных металлов; Проектирование технологических схем и выбор оборудования; Современные методы интенсификации переработки руд цветных металлов; Автоматизация и цифровизация процессов переработки руд	5			V	V

		цветных металлов; Экологические аспекты переработки руд цветных металлов; Нормативно-правовые и экономические аспекты переработки руд цветных металлов; Исследовательская и проектная работа: разработка технологических решений.					
--	--	---	--	--	--	--	--

5. Учебный план образовательной программы

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



«УТВЕРЖДЕНО»
Решением Ученого совета
НАО «КазНТУ им. К.Сатпаева»
Протокол № 10 от 06.03.2025

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный год

2025-2026 (Осень, Весна)

Группа образовательных программ

М118 - "Обогащение полезных ископаемых"

Образовательная программа

7М07226 - "Обогащение полезных ископаемых"

Приружаемая академическая степень

Магистр технических наук

Форма и срок обучения

очная (научно-педагогическое направление) - 2 года

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Блок	Цикл	Общий объем в академических кредитах	Всего часов	лек/лаб/пр Аудиторные часы	в часах СРО (в том числе СРОП)	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам				Пререквизитность
									1 курс		2 курс		
									1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)													
М-1. Модуль базовой подготовки													
LNG213	Иностранный язык (профессиональный)		БД, ВК	3	90	0.0/30	60	Э	3				
HUM214	Психология управления		БД, ВК	3	90	15.0/15	60	Э	3				
MET712	Рудоподготовка и предконцентрация	1	БД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э	5				
MET255	Геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья	1	БД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э	5				MET151, CHE192
MET714	Теория и практика переработки золотосодержащего сырья	2	БД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э	5				
MET266	Специальные главы теории флотационных процессов	2	БД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э	5				PHY111, MET273, MET1803, MET1823, MET2742
MNG781	Интеллектуальная собственность и научные исследования	2	БД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э	5				
HUM212	История и философия науки		БД, ВК	3	90	15.0/15	60	Э		3			
HUM213	Педагогика высшей школы		БД, ВК	3	90	15.0/15	60	Э		3			
MET253	Аппаратурно-технологические особенности процесса рудоподготовки	1	БД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э			5		MET163, MET1731
MET254	Безотходные технологии обогащения минерального сырья	1	БД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э			5		MET170, MET158
MNG782	Стратегия устойчивого развития	1	БД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э			5		
М-3. Практико-ориентированный модуль													
AAP273	Педагогическая практика		БД, ВК	8				О			8		
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)													
М-2. Модуль профильной подготовки													
MET708	Современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов		ПД, ВК	5	150	30.0/15	105	Э	5				
MET753	Теория и практика переработки урансодержащих руд и концентратов		ПД, ВК	5	150	30/15.0	105	Э	5				
MET723	Теория разделения минералов в процессах обогащения		ПД, ВК	5	150	30/15.0	105	Э		5			
MET240	Передовая переработка минерального сырья для экодобычи		ПД, ВК	5	150	30.0/15	105	Э		5			
MET716	Сгущение и обезвоживание минерального сырья	1	ПД, КВ	5	150	15/15/15	105	Э		5			
MET717	Фильтрация и сушка продуктов переработки и обогащения	1	ПД, КВ	5	150	15/15/15	105	Э		5			
MNG705	Проектирование предприятий	1	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5			
MET729	Охрана труда и окружающей среды в процессах обогащения полезных ископаемых	2	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5			
MET755	Современные методы проектирования объектов обогащения полезных ископаемых	2	ПД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э		5			
MET262	Процессы очистки сточных вод обогащательных фабрик		ПД, ВК	5	150	30/15.0	105	Э			5		MET163, MET180, MET1751
MET274	Химия поверхностных явлений флотационного процесса	1	ПД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э			5		MET183, MET259, PHY1112, MET1801, CHE1921
MET267	Теория и практика переработки полиметаллических руд	1	ПД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э			5		MET163, MET159, MET180

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

MEI241	Технологии управления промышленными отходами и восстановления и переработки ресурсов	2	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э			5		
MET269	Теория и практика переработки руд цветных металлов	2	ПД, КВ	5	150	30/15.0	105	Э			5		MET163, MET158, MET180
MEI244	Моделирование процессов добычи и металлургии урана	1	ПД, КВ	4	120	30.0/15	75	Э				4	
MEI245	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод	1	ПД, КВ	4	120	30.0/15	75	Э				4	
М-3. Практико-ориентированный модуль													
AAP256	Исследовательская практика		ПД, ВК	4				О				4	
М-4. Научно-исследовательский модуль													
AAP268	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	4				О	4				
AAP268	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	4				О		4			
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	2				О			2		
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	14				О				14	
М-5. Модуль итоговой аттестации													
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации		ИА	8								8	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:									30	30	30	30	
									60	60	60	60	

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
		Обязательный компонент	Вузовский компонент	Компонент по выбору	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	0	0	0	0
БД	Цикл базовых дисциплин	0	20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	0	29	24	53
Всего по теоретическому обучению:		0	49	39	88
НИРМ	Научно-исследовательская работа магистранта				24
ЭИРМ	Экспериментально-исследовательская работа магистранта				0
ИА	Итоговая аттестация				8
ИТОГО:					120

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 3 от 20.12.2024

Решение Ученого совета института. Протокол № 4 от 12.12.2024

Подписано:

Член Правления — Проректор по академическим вопросам

Усkenбеева Р. К.

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию

Калытеева Ж. Б.

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-методической работой

Жумагалыева А. С.

Директор - Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Рымбеков К. Б.

Заведующий кафедрой - Металлургия и обогащение полезных ископаемых

Бариншинова М. Б.

Представитель академического комитета от работодателей
Ознакомлен _____

Джетыбаева У. К.

