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

ДВУДИПЛОМНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7М07226 – Обогащение полезных ископаемых

Код и классификация области образования:	7М07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	7М072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	М118 – Обогащение полезных ископаемых
Уровень по НРК:	7 уровень – Послевузовское образование. Магистратура (на основе освоенной программы бакалавриата), практический опыт.
Уровень по ОРК:	7 уровень – Концептуальные профессиональные и/или научные знания (в том числе и инновационных) и опыта в определенной области и/или на стыке областей. Оценка и отбор профессиональной информации. Создание новых знаний прикладного характера в определенной области. Определение источников и поиск информации, необходимой для развития деятельности
Срок обучения:	2 года
Объем кредитов:	120

Алматы 2023

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

Протокол № 5 от «24» 11 2022 г.

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

Протокол № 3 от «17» 11 2022 г.

Двудипломная образовательная программа «7М07226 – Обогащение полезных ископаемых» разработана 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., ассоц.проф	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Шаутенов М.Р.	к.т.н., доцент	Профессор каф. МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джетыбаева У.К.	-	Главный обогатитель	ТОО «KAZ Minerals»	
Обучающиеся				
Смолькова А.И.	-	Докторант 3-го курса	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	

Оглавление

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

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования РеспубликиКазахстан;

МНиВО РК – Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции.

1. Описание образовательной программы

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 обогатительного 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 КазНИТУ 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 обогатительных 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 обогатительные 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 обогатительным производством и контроля качества конечной продукции.

2. Цель и задачи образовательной программы

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

– формирование кадров для горно-металлургической отрасли, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере обогащения минерального и техногенного сырья.

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.

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 металлсодержащей 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 - Общечеловеческие, 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 металлсодержащей 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	Обогащение полезных ископаемых
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Обогащение полезных ископаемых» включает фундаментальную, естественнонаучную, общеинженерную 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 кадров для горно-металлургической отрасли, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере обогащения минерального и техногенного сырья
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7 уровень – Послевузовское образование. Магистратура (на основе освоенной программы бакалавриата), практический опыт.
9	Уровень по ОРК	7 уровень – Концептуальные профессиональные и/или научные знания (в том числе и инновационных) и опыта в определенной области и/или на стыке областей. Оценка и отбор профессиональной информации. Создание новых знаний прикладного характера в определенной области. Определение источников и поиск информации, необходимой для развития деятельности
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	РО1 - владеют иностранным (прежде всего английским) языком в области профессиональной деятельности и

	программы:	межличностного общения; понимают философские концепции естествознания, роль естественных наук в выработке научного мировоззрения; имеют представления о наиболее актуальных направлениях исследований в области обогащения полезных ископаемых. РО2 - понимают принципы работы и умеют работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований в области обогащения полезных ископаемых; владеют современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований; анализируют научную литературу, способны определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения. РО3 - владеют теоретическими основами и практическими навыками физических и экспериментальных методов исследования в обогащении полезных ископаемых; имеют опыт профессионального участия в научных дискуссиях; знают организационные формы и принципы процесса обучения и педагогического контроля. 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 полная
14	Срок обучения	2 года
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	Казахский/русский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
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)			
				РО1	РО2	РО3	РО4
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент							
1	Иностранный язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучаемых с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и письменного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, дискуссии, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).	5	V	V		
2	Психология управления	Дисциплина изучает современную роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности. Рассматривается повышение психологической грамотности обучающегося в процессе реализации профессиональной деятельности. Самосовершенствуется в психологии и изучает состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне, так и в зарубежном. Рассматривается психологическая картина современных управленцев.	3	V	V		
3	История и философия науки	Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической 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	В рамках курса магистранты освоят методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научаться использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, овладеют коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и магистранта в образовательном процессе вуза. Также магистранты изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3	V	V		
5	Философские и методологические проблемы науки и техники	Философия и наука: формы и перспективы взаимодействия. Методология науки. История науки и техники. Научное и инженерное творчество. Философия техники. Современные тенденции в науке об развитии и их осмысление. Этическое измерение науки и техники	3	V	V		
6	Профессиональная подготовка на английском языке	Практические основы публичной презентации научно-технической информации на русском языке. Примеры научных презентаций результатов материаловедческих	6	V	V		

		исследований, исследований встроенного и неразрушающего контроля конструкций. Общие сведения о развитии современных научно-технических статей на английском языке. Примеры научно-технических статей на английском языке, их перевод и анализ.					
7	Современные процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья	Источник происхождения техногенного сырья. Отличительные особенности техногенного и геогенного сырья. Обзор современных процессов и оборудования по переработке минерального и техногенного сырья. Перспективные процессы применения продукции, повторяющейся из техногенного привода.	6		V	V	V
8	Современные методы научных исследований в химической технологии	Методы исследования структуры кристаллов. Рентгенография. Элементный анализ вещества. Электронная микроскопия. Нейтронография, нейтроноактивационный анализ. Комплексный термический анализ.	3			V	V
9	Физика и химия наноматериалов	Введение. Общие понятия о наноматериалах и нанотехнологиях. Получение нанопорошков и наноструктурированных объемных материалов. Золь-гель технология получения наноматериалов. Углеродные наноматериалы. Изучите некоторые свойства наноразмерных объектов.	3			V	V
10	Планирование и обработка экспериментов в химических технологиях	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Методы анализа данных. Методы планирования экспериментов. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.	3		V	V	V
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору							
11	Рудоподготовка и предконцентрация	В этой дисциплине изучаются: Технологические процессы подготовки и обогащения руд; проектирование используемого оборудования; методы расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования; эксплуатация дробильно-измельчительного и обогатительного оборудования.	5		V	V	
12	Геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья	В дисциплине изучаются методы геотехнологической добычи полезных ископаемых, а также характеристики свойств горных пород и полезных ископаемых, с целью определения возможности перевода в подвижное состояние извлекаемых полезных компонентов. Рассматриваются вопросы физико-химических основ геотехнологических процессов. Изучаются схемы геотехнологической переработки урановых, золотых, марганцевых, железных руд и нерудных полезных ископаемых, а также рассматриваются процессы переработки продуктов геотехнологий. Рассматриваются экономические, экологические и социальные аспекты геотехнологических методов обогащения полезных ископаемых.	5		V	V	
13	Теория и практика переработки золотосодержащего сырья	В этой дисциплине изучаются: Вещественный состав золотых руд. Технология переработки золотых руд с использованием обогатительных и металлургических операций. Аффинаж. Попутное извлечение золота при переработке медных и цинковых концентратов. Технологии переработки вторичного сырья, содержащие благородные металлы. Экологические аспекты при переработке золотосодержащего сырья.	5			V	V
14	Специальные главы теории	В данном курсе изложены теоретические основы флотационного процесса. Даны	5			V	V

	флотационных процессов	основные представления о флотационном методе обогащения минерального сырья, многообразия и сложности физико-химических процессов, протекающих во флотационной пульпе. Описано современное состояние наиболее актуальных вопросов теории флотации: подготовка минералов к флотации, межфазовые взаимодействия, механизм действия флотационных реагентов, кинетики флотации и др. Уделено внимание новым направлениям в области флотации: пенной сепарации, ионной и колонной флотации, электрофлотации и применению электрохимической технологии. Показана возможность решения задачи флотации на основе применения уравнений капиллярной физики.					
15	Аппаратурно-технологические особенности процесса рудоподготовки	В данной дисциплине подробно изучаются: технологические процессы рудоподготовки и обогащения; конструкции применяемого оборудования; методы расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования; эксплуатация дробильно-размольного и обогатительного оборудования.	5		V	V	
16	Безотходные технологии обогатительного производства	В данной дисциплине будут изучаться такие способы производства, которые обеспечивают максимально полное использование перерабатываемого сырья и образующихся при этом отходов. Будут изучены принципы безотходных технологий, требования к безотходному производству, основные направления безотходных и малоотходных технологий, переработка и использование отходов. Дается информация о переработке многотоннажных отвальных отходов горно-обогатительных комбинатов с выпуском готовых стройматериалов.	5		V	V	
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент							
17	Современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов	Современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов, содержащих различные ценные металлы. Основные знания и навыки в области переработки минерального и техногенного сырья, характерные особенности современных технологий обогащения металлов, источники и основные процессы переработки минерального и техногенного сырья; а также методы повышения извлечения металлов и снижения расходов реагентов, электроэнергии и различных материалов. После завершения курса обучающийся должен продемонстрировать способность ориентироваться во всем разнообразии методов обогащения, применяемых для переработки минерального и техногенного сырья, а также рассчитывать затраты при использовании современных технологий. По окончании курса магистрант должен знать: основные технологии переработки и извлечения металлов из руд и концентратов, а также техногенных минеральных образований; методы инженерных расчетов.	5		V	V	V
18	Теория и практика переработки урансодержащих руд и концентратов	В этой дисциплине изучаются: Вещественный состав урановых руд. Технология переработки урановых руд. Основные этапы производства урана. Обогащение руды. Извлечение урана из руд и концентратов выщелачиванием. Переработка продуктивных растворов. Сорбционная технология переработки продуктивных растворов. Методы концентрирования и выделения урана из товарных десорбатов. Экологические аспекты переработки урановых руд и концентратов.	5		V	V	V

19	Теория разделения минералов в процессах обогащения	Рассматриваются теоретические основы, виды и показатели обогатительных процессов, закономерности разделения минеральных частиц в рабочих зонах обогатительных аппаратов и технологических схемах, методы моделирования разделительных процессов. Изучаются вопросы разделения минералов в процессах обогащения руд на различиях в свойствах разделяемых минералов. При этом используется различие в физико-химических свойствах поверхности минералов, а именно, различие в их удельных свободных поверхностных энергиях, разделяющие среды и их свойства: плотность (удельный вес), вязкость и т.д.	5		V	V	V
20	Перспективные направления обогащения минерального сырья	Основные тенденции в области развития процессов рудоподготовки сырья, процессов флотационного, гравитационного, магнитного и электрического обогащения и используемые аппараты, а также основные тенденции в развитии и совершенствовании процессов, которые используются при обезвоживании продуктов переработки минерального сырья. Будут представлены основные знания и навыки в области переработки минерального сырья. После завершения курса магистрант должен продемонстрировать способность ориентироваться во всем разнообразии методов обогащения, применяемых для переработки минерального сырья; анализировать информацию, полученную при проведении НИР. Магистрант должен уметь: ориентироваться в многообразии процессов и аппаратов, используемых при обогащении; пользоваться современными методиками; пользоваться технической литературой.	5			V	V
21	Процессы очистки сточных вод обогатительных фабрик	Состав сточных вод обогатительных фабрик. Загрязненные и условно чистые сточные воды обогатительных фабрик. Состав сточных вод гравитационных, золотоизвлекательных и флотационных обогатительных фабрик. Основные загрязняющие примеси грубодисперсные примеси, кислоты и щелочи, ионы металлов, органические реагенты, цианиды, родониды, фенолы и крезолы, нефтепродукты, прочие флотореагенты. ПДК сточных вод. Методы очистки сточных вод до предельно допустимых ПДК. Механическая очистка сточных вод.	5			V	V
22	Проектирование современных производств по переработке минерального и техногенного сырья	Общие сведения о минеральных и техногенных видах сырья как объекта для промышленной переработки. Предпроектная стадия проектирования современных производств по переработке минерального и техногенного сырья. Проектная стадия проектирования современных производств по переработке минерального и техногенного сырья. Рабочая документация. Курсовой проект.	6			V	V
23	Основы гранулирования дисперсных материалов	Способы уплотнения дисперсных материалов. Основные элементы теории гранулирования. Механизм гранулообразования. Комкуемость дисперсных материалов и критерии оценки их формовочных свойств. Условия термообработки по химической открытости и структуре гранул.	3			V	V
24	Технологии силикатных композиционных материалов	Общее представление о композиционных материалах. Волокнистые композиционные материалы. Композиционные вяжущие материалы и стеклокристаллические композиты.	3		V	V	V
Цикл профилирующих дисциплин **Компонент по выбору**							

25	Сгущение и обезвоживание минерального сырья	Дисциплина содержит основы теории и механизмов процессов обезвоживания продуктов обогащения и гидрометаллургии, процессов обезвоживания в присутствии флокулянтов; детально знакомит с оборудованием и аппаратурой, применяемой для этих процессов, методикой технологических расчетов данных процессов.	5		V	V	
26	Фильтрация и сушка продуктов переработки и обогащения	Дисциплина содержит основы теории и механизмов процессов обезвоживания продуктов обогащения и гидрометаллургии, процессов обезвоживания в присутствии флокулянтов; детально знакомит с оборудованием и аппаратурой, применяемой для этих процессов, методикой технологических расчетов данных процессов.	5		V	V	V
27	Проектный менеджмент	После успешного завершения дисциплины магистранты получат знания о ключевых компонентах проектного управления, с акцентом на современных поведенческих моделях проектно-ориентированного управления развития бизнеса. Программа курса, построена на признанных бизнес-сообществом международных стандартах PMI PMBOK, IPMA ICB и национальных стандартах РК в области проектного управления. Изучаются особенности организационного управления развитием бизнеса через проекты во взаимосвязи стратегического, проектного и операционного управления. Рассматривается система практик, методов и процедур, используемых в инновационной деятельности организаций с учетом психологических аспектов командообразования, коммуникаций и взаимодействия со стейкхолдерами.	5	V	V		
28	Охрана труда и окружающей среды в процессах обогащения полезных ископаемых	Источники загрязнения окружающей среды. Очистка сточных и оборотных вод. Пылеподавление и пылеулавливание. Складирование отходов. Техника безопасности и производственная санитария. Меры безопасности при обслуживании машин и механизмов. Производственный травматизм. План ликвидации аварий.	5		V	V	V
29	Современные методы проектирования объектов обогащения полезных ископаемых	В дисциплине изучаются общие сведения о проекте и проектировании горноме-таллургических предприятий, исходные данные для проектирования, выбор и обоснование качественных показателей обогащения и производительности фаб¬рик и отдельных цехов. Выбор и расчет технологических и водно-шламовых схем обогащения, выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Орга¬низация проектирования зданий и сооружений, общие принципы компоновки оборудования. Ремонтное, складское и хвостовое хозяйство, генеральный план. Элементы САПР при проектировании обогатительных фабрик.	5			V	V
30	Химия поверхностных явлений флотационного процесса	Универсальность флотационного процесса обеспечивается тем, что если "природная" разница в значениях поверхностной энергии у разделяемых минералов невелика и недостаточна для эффективного флотационного разделения, то она может быть увеличена с помощью специальных реагентов, называемых флотационными, избирательное закрепление которых на поверхности определенных минералов изменяет их поверхностную энергию в заданном направлении. Описаны параметры и свойства фаз флотационной системы, и	5		V	V	V

		основные процессы, протекающие при взаимодействии фаз в объеме жидкой фазы и на минеральной поверхности: гидратация, растворение и гидролиз. Рассмотрены основные физико-химические и флотационные свойства реагентов-собирателей и пенообразователей, а также механизм взаимодействия их с минеральной поверхностью					
31	Теория и практика переработки полиметаллических руд	Полиметаллические руды, в которых ценными компонентами являются минералы свинца, цинка, меди, благородные металлы, в некоторых случаях минералы олова представляют собой весьма сложный объект для механического обогащения. Попутное извлечение благородных металлов существенно влияет на рентабельность переработки данного минерального сырья. Оптимальным методом переработки полиметаллических руд является флотационное обогащение.	5		V		V
32	Теория и практика переработки руд редких металлов	Типы и месторождения редких руд. Техническая характеристика их и классификация по химическому и минералогическому составу. Предварительное обогащение руд и россыпей редких металлов. Рудоподготовительные операции при переработке руд и россыпей редких металлов. Технология обогащения и комплексного использования основных типов руд и россыпей (вольфрамовые и вольфрамо-молибденовые, оловянные и олово-полиметаллические руды, титано-циркониевые руды и россыпи, тантало- ниобиевые руды и россыпи и др.)	5		V		V
33	Теория и практика переработки руд цветных металлов	Типы и месторождения руд цветных металлов. Техническая характеристика их и классификация по химическому и минералогическому составу. Предварительное обогащение руд. Рудоподготовительные операции при переработке руд. Технология обогащения и комплексного использования основных типов руд.	5			V	V
34	Технологические особенности техногенного сырья	Классификация источников техногенного сырья. Технологическая оценка техногенного сырья. Технологические особенности переработки техногенного сырья.	3		V	V	V
35	Синтез и кинетика процессов фазообразования силикатных материалов	В дисциплине метод термодинамического анализа компонентов силикатообразования в двух- и трехкомпонентных компонентах. Поведение твердого тела при нагревании. Спекание и плавление. Основные типы превращений твердых веществ. Механизм действия в смешениях твердых веществ. Кинетика твердофазных процессов. Методы изучения кинетики твердофазных газов. Особенность кинетики потока с участием твердых фаз. Кинетические модели и уравнения изотермической кинетики. Формальное уравнение кинетики и определение его параметров. Диффузионные модели. Кинетика твердофазных газов в полидисперсных размышлениях. Модели включают лимитируемые процессы на границе раздела фаз. Энергия активации твердофазных газов. Активное состояние твердофазных реагентов и продуктов. Методы синтеза твердофазных материалов. Синтезы с использованием механических методов гомогенизации исходной смеси (керамический синтез, самораспространяющийся высокотемпературный синтез, синтез с использованием микроволнового нагревателя). Синтезы с использованием методов традиционной гомогенизации исходной смеси (соосаждение солевых смесей, кристаллизация солевых твердых	3		V	V	V

		растворов, золь-гель метод, пиролиз аэрозолей (распылительная сушка), криохимическая технология (сублимационная сушка).					
36	Дизайн мышления в инженерной деятельности	Дизайн-мышление как феномен: идея, история, этапы. Инструментарий дизайн-мышления для проектирования нового изделия. Практиковать использование дизайн-мышления в инженерном образовании. Основы фасилитации.	2	V	V	V	
37	Академическое письмо для научных и профессиональных целей	Написание аннотации к научной статье. Описание обзора. Написание отчета. Написание различных видов сущности. Изложение проблем исследования. Мотивационное письмо. Подготовка презентации. Деловая корреспонденция.	2		V		V
38	Английский язык. Введение в профессиональную коммуникацию: химия	Химическая инженерия. Карьера в области химического машиностроения. Объекты медицинской инженерии. Материалы химической промышленности. Технологический процесс в химической промышленности: инструменты и оборудование. Рынки химической промышленности. Безопасность на работе. Утилизация отходов и экономия ресурсов	2		V		V
39	Управление проектами	Введение в управление проектами. Планирование проекта. Оперативное управление проектом.	2			V	V
40	Гидромеханические процессы и основы обезвоживания минерального и техногенного сырья	Влага в материалы. Классификация форм связи с надежностью. Способны удалять влагу. Процессы и аппараты для обезвоживания и сушки минеральных материалов. Перспективные и комбинированные способы обезвоживания минеральных и техногенных материалов. Компактирование минерального и техногенного сырья.	6		V	V	
41	Технологии специальных цементов и изделий на их основе	Технология приготовления цементной минеральной смеси. Обжиг цементной минеральной смеси и получение клинкера. Физико-химические основы процесса гидратации вяжущих веществ и формирования структуры цементного камня. Виды цементов и коррозия цементного камня и бетона.	6		V	V	
42	Перспективные направления обогащения минерального сырья	Гидродинамические и механические процессы. Теплообменные процессы. Химические и массообменные процессы.	6			V	V
43	Технологии специальных видов керамики	Дисциплина включает три модуля. Особенности технологии керамических материалов из натурального, синтетического и техногенного сырья. Физико-химические основы технологии грубой (огнеупорной и строительной) керамики. Физико-химические основы технологии тонкой керамики.	6		V	V	V
44	Расчеты и конструирование вспомогательного оборудования по переработке минерального и техногенного сырья	Общие принципы и методология проектирования вспомогательного оборудования. Расчет и конструирование кожухотрубчатых теплообменных аппаратов (ТОА). Расчет и проектирование колонных массообменных аппаратов (КМА).	6		V	V	
45	Технологии специальных стекол и стеклоизделий	Дисциплина включает два модуля. Физико-химические основы технологии стекла и стеклоизделий. Технология стекла и стеклоизделий из природного и техногенного сырья.	6			V	V

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА

SATBAYEV UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления-
Ректор КазНИТУ им. К.Сатпаева
_____ М.М.Бегентаев
«_07_» _____ 2023 г.

ДВУДИПЛОМНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
образовательных программ для набора на 2023-2024 учебный год

Образовательная программа 7М07226 - "Обогащение полезных ископаемых"
Группа образовательных программ М118 - "Обогащение полезных ископаемых"

Форма обучения: очная Срок обучения: 2 года Академическая степень: магистр технических наук

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								1 курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
компонент по выбору											
MET712	Рудоподготовка и предконцентрация	БД КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
MET255	Геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья				2/1/0						
MET714	Теория и практика переработки золотосодержащего сырья	БД КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
MET266	Специальные главы теории флотационных процессов				2/1/0						
MET253	Аппаратурно-технологические особенности процесса рудоподготовки	БД КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
MET254	Безотходные технологии обогатительного производства				2/1/0						
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М-2. Модуль профильной подготовки (вузовский компонент, компонент по выбору)											
MET708	Современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MET753	Теория и практика переработки урансодержащих руд и концентратов	ПД ВК	5	150	2/1/0	105	Э	5			
MET723	Теория разделения минералов в процессах обогащения	ПД ВК	5	150	2/1/0	105	Э		5		
MET284	Перспективные направления обогащения минерального сырья	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
MET262	Процессы очистки сточных вод обогатительных фабрик	ПД ВК	5	150	2/1/0	105				5	
MET716	Сгущение и обезвоживание минерального сырья	ПД КВ	5	150	1/1/1	105	Э		5		
MET717	Фильтрация и сушка продуктов переработки и обогащения				1/1/1						
MNG705	Проектный менеджмент				2/0/1						
MET729	Охрана труда и окружающей среды в процессах обогащения полезных ископаемых	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
MET755	Современные методы проектирования объектов обогащения полезных ископаемых				2/1/0						
MET274	Химия поверхностных явлений флотационного процесса	ПД КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
MET267	Теория и практика переработки полиметаллических руд				2/1/0						
MET268	Теория и практика переработки руд редких металлов	ПД КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
MET269	Теория и практика переработки руд цветных металлов				2/1/0						

М-3. Практико-ориентированный модуль											
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6						6		
AAP269	Исследовательская практика	ПД ВК	8								8
М-4. Научно-исследовательский модуль											
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	2					2			
AAP241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	3						3		
AAP254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	5							5	
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	14								14
М-5. Модуль итоговой аттестации											
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	8								8
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							30	30	30	30

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет"

Образовательная программа "Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья"
Направление подготовки 18.04.01 - "Химическая технология"

Форма обучения: очная Срок обучения: 2 года Академическая степень: магистр технических наук

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								I курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М1 Блок 1. Дисциплины (модули)											
М1.БМ1 Модуль общенаучных дисциплин											
MET271	Философские и методологические проблемы науки и техники	БД ВК	3	108	1/0/1	76	Экз		3		
MET272	Профессиональная подготовка на английском языке	БД ВК	6	216	0/0/4	152	Экз	3	3		
М1.БМ2 Модуль общепрофессиональных дисциплин											
MET782	Современные процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья	БД ВК	6	216	1/1/1	152	Экз	6			
MET783	Современные методы научных исследований в химической технологии	БД ВК	3	108	1/1/1	60	Экз	3			
MET784	Физика и химия наноматериалов	БД ВК	3	108	1/1/1	60	Экз	3			
MET785	Планирование и обработка экспериментов в химических технологиях	БД ВК	3	108	1/1/1	76	Экз		3		
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М1.ВМ1 Междисциплинарный профессиональный модуль											
MET786	Проектирование современных производств по переработке минерального и техногенного сырья	ПД ВК	6	216	1/1/1	136	Экз		6		
MET787	Основы гранулирования дисперсных материалов	ПД ВК	3	108	1/1/1	60	Экз			3	
MET788	Технологические особенности техногенного сырья	ПД КВ	3	108	1/1/1	60	Экз		3		
MET789	Синтез и кинетика процессов фазообразования силикатных материалов										
MET790	Технологии силикатных композиционных материалов	ПД ВК	3	108	1/0/1	76	Экз	3			
М1.ВМ2 Модуль общеуниверситетских элективных дисциплин											
MET286	Дизайн мышления в инженерной деятельности	ПД КВ	2	72	1/0/1	40	Экз	2			
MET287	Академическое письмо для научных и профессиональных целей										
MET288	Английский язык. Введение в профессиональную коммуникацию: химия										
MET769	Управление проектами										

М1.ВМ3 Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль											
М1.ВМ3.1 «Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья»											
MET791	Гидромеханические процессы и основы обезвоживания минерального и техногенного сырья	ПД КВ	6	216	1/1/1	152	Экз			6	
MET792	Технологии специальных цементов и изделий на их основе										
MET793	Перспективные направления обогащения минерального сырья	ПД КВ	6	216	1/1/1	168	Экз			6	
MET794	Технологии специальных видов керамики										
MET795	Расчеты и конструирование вспомогательного оборудования по переработке минерального и техногенного сырья	ПД КВ	6	216	1/1/1	152	Экз			6	
MET796	Технологии специальных стекол и стеклоизделий										
М2 Блок 2. Практики рассредоточенные, в т.ч. НИР											
MET775	Педагогическая практика. Основы педагогической деятельности	ПД ВК	1	36				1			
MET776	Педагогическая практика	ПД ВК	3	108					3		
MET777	Научно-исследовательская работа в семестре	ПД ВК	18	648				6	6	6	
М2 Блок 2. Практики											
MET797	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)	ПД ВК	6	216					6		
MET798	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)	ПД ВК	9	324							9
MET780	Преддипломная практика	ПД ВК	15	540							15
М3 Блок 3. Государственная итоговая аттестация											
MET781	Выпускная квалификационная работа магистра (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)	ИА	9	324							9
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							27	33	27	33

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	**Циклы дисциплин**	**Кредиты**			
			вузовский компонент (ВК)	**компонент по выбору (КВ)**	**Всего**
БД	Цикл базовых дисциплин		20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		33	20	53
	Всего по теоретическому обучению:	***0***	***53***	***35***	***88***
	НИРМ		***24***		***24***
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	**8**	**77**	**35**	**120**

Решение Учёного совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол №3 от 27.10.2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол №2 от 21.10.2022 г.

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова. Протокол №2 от 17.10.2022 г.

Проректор по академическим вопросам **Б.А. Жаутиков**

Директор ГМИ **К.Б. Рысбеков**

Заведующая кафедрой МиОПИ **М.Б. Барменшинова**

Представитель Совета работодателей от ТОО "KAZ Minerals" **У.К. Джетыбаева**

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами	Общее количество кредитов	Рекомендуемые семестры обучения	Документы по итогам освоении дополнительных образовательных программ (Minor)