



**SATBAYEV
UNIVERSITY**

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

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 – 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

г. Алматы, 2022

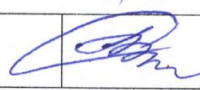
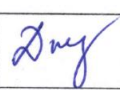
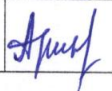
Образовательная программа «7М07226 – Обогащение полезных ископаемых» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева.

Протокол № 13 от «28» 04 2022 г.

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

Протокол № 7 от «26» 04 2022 г.

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.	заведующая кафедрой МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Дуйсенова С.Б.	Доктор PhD	Ассистент профессор	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джеттыбаева У.К.	-	Главный обогатитель	ТОО «KAZ Minerals»	
Аринов А.К.	-	Генеральный директор	ТОО «Goldstone Minerals»	
Обучающиеся				
Тұрымбай Н.Д.	-	Студент 4 года обучения	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	

Оглавление

- Список сокращений и обозначений
- 1 Описание образовательной программы
- 2 Цель и задачи образовательной программы
- 3 Требования для поступающих
- 4 Требования для завершения обучения и получение диплома
- 5 Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
- 5.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников научно-педагогической магистратуры
- 5.2 Требования к научно-исследовательской работе магистранта
- 5.3 Требования к организации практик
- 6 Паспорт образовательной программы
- 6.1 Общие сведения
- 6.2 Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями
- 6.3 Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
- 6.4 Сведения о модулях/дисциплинах
- 7 Учебный план образовательной программы
- 8 Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

МОН РК – Министерство образования и науки 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-обогатительной 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-обогатительной 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 этапы подготовки магистрантов: 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.

Возможность выбора дисциплин из каталога элективных дисциплин Satbayev University.

Виды профессиональной деятельности

Выпускники образовательной программы *научно-педагогической* магистратуры «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-обогатительного 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 «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-обогатительной 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 для поступающих

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

4. Требования для завершения обучения и получение диплома

Присуждаемая степень/ квалификация: Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «магистр технических наук» по направлению «Обогащение полезных ископаемых».

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;
- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;
- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;
- способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;
- способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области обогащения полезных ископаемых;

научно-производственная деятельность:

- способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;

- способностью к профессиональной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;

- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач;

проектная деятельность:

- способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ;

- готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач;

организационно-управленческая деятельность:

- готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;

- готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;

научно-педагогическая деятельность:

- способностью проводить семинарские, лабораторные и практические занятия;

- способностью участвовать в руководстве научно-учебной работой обучающихся в области обогащения.

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

5. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

5.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников научно-педагогической магистратуры

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;
- о возможностях передовых научных методов и технических средств, пользоваться ими на уровне, необходимом при исследовании горно-обогатительных 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 процессов, особенности деятельности учреждения, организации, предприятия и смежных отраслей;
- цели и задачи, стоящие перед специалистом в области обогащения полезных ископаемых для разработки и внедрения новейших наукоемких технологии производства продукции;
- методы исследования обогатительных и 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;

- 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 процессов, обосновывать режимные параметры и показатели;

- составлять бизнес-план технологического проекта;

- разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие технологии в области обогащения полезных ископаемых;

- разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды для обогатительного 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;

Б8 - Базовые знания по управлению отходами, рециклинг металлов.

Б9 - Владение современными и перспективными технологиями обогатительного 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.

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

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 обогатительных процессов, обосновывать режимные параметры и показатели

П12 - Уметь составлять бизнес-план технологического проекта

П13 - Уметь разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие технологии в области обогащения полезных ископаемых

П14 - Уметь разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды для обогатительного 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, приобретенные 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 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, приобретенные 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;

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;

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;

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 цехов, фабрик, производственных линий.

5.2 Требования к научно-исследовательской работе магистранта

Требования к научно-исследовательской работе магистранта в научно-педагогической магистратуре:

- 1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерская диссертация;
- 2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;
- 3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- 4) выполняется с использованием современных методов научных исследований;
- 5) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;
- 6) базируется на передовом международном опыте в соответствующей области знания.

5.3 Требования к организации практик

Образовательная программа научно-педагогической магистратуры включает два вида практик, которые проводятся параллельно с теоретическим обучением или в отдельный период:

- 1) педагогическую в цикле БД - в ВУЗе;
- 2) исследовательскую в цикле ПД - по месту выполнения диссертации.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков методики преподавания и обучения. При этом магистранты привлекаются к проведению занятий в бакалавриате по усмотрению ВУЗа.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

6. Паспорт образовательной программы

6.1. 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, общепрофессиональную и профессиональную подготовку магистров в области обогащения полезных ископаемых в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимися потребностями горно-обогатительной отрасли.
6	Цель ОП	формирование кадров для горно-обогатительной 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	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	См. 4.2 Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями
12	Результаты обучения образовательной программы:	
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.

6.2. Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями

Ключевые компетенции /Результаты обучения	PO1	PO2	PO3	PO4
КК1 Профессиональные компетенции			V	V
КК2 Исследовательские компетенции			V	V
КК3 Базовые компетенции и знания		V	V	
КК4 Коммуникативные компетенции			V	V
КК5 Общекультурные компетенции	V	V		
КК6 Управленческие компетенции			V	V
КК7 Познавательные компетенции	V	V		
КК8 Творческие компетенции		V	V	
КК9 Информационно-коммуникационные компетенции	V	V		

6.3. 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	Английский 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). Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS).	5	V	V		
2	Психология управления	Курс направлен на обучение магистрантов основам психологии управления. В нем будет рассмотрена специфика психологии управления, психологические закономерности управленческой деятельности, личность и ее потенциал в системе управления; мотивация и результативность в организации, руководство и лидерство в современном управлении организациями, социальная группа как объект управления, психологические основы принятия управленческих решений, деловое общение и управленческие конфликты, психология ответственности, создание имиджа, как составная часть культуры общения, психология рекламы.	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	Курс предназначен для магистрантов научно-педагогической магистратуры всех специальностей. В рамках курса магистранты осваивают методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научиться 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 изучают управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3	V	V		
Цикл базовых дисциплин							

Компонент по выбору						
5	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
6	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
7	Теория и практика переработки золотосодержащего сырья	В этой дисциплине изучаются: Вещественный состав золотых руд. Технология переработки золотых руд с использованием обогатительных и металлургических операций. Аффиная. Попутное извлечение золота при переработке медных и цинковых концентратов. Технологии переработки вторичного сырья, содержащие благородные металлы. Экологические аспекты при переработке золотосодержащего сырья.	5			V
8	Специальные главы теории флотационных процессов	В данном курсе изложены теоретические основы флотационного процесса. Даны 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.	5			V
9	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
10	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.	5		V	V

		Дается информация о переработке многотоннажных отвальных отходов горно-обогатительных комбинатов с выпуском готовых стройматериалов.					
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент							
11	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
12	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
13	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
14	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 обезвреживании 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	5			V	V

		НИР. Магистрант должен уметь: ориентироваться в многообразии процессов и аппаратов, используемых при обогащении; пользоваться современными методиками; пользоваться технической литературой.					
15	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
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору							
16	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
17	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
18	Проектный менеджмент	После успешного завершения дисциплины магистранты получают 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		
19	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
20	Современные методы проектирования объектов обогащения полезных	В дисциплине изучаются общие сведения о проекте и проектировании горно-металлургических предприятий, исходные данные для проектирования, выбор и	5			V	V

	ископаемых	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.					
21	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 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	5		V	V	V
22	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
23	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
24	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

6.4. Сведения о модулях/дисциплинах

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент				
1	Английский язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучающихся 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). Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS).	5	КК3, КК5, КК7, КК8, КК9
2	Психология управления	Курс направлен на обучение магистрантов основам психологии управления. В нем будет рассмотрена специфика психологии управления, психологические закономерности управленческой деятельности, личность и ее потенциал в системе управления; мотивация и результативность в организации, руководство и лидерство в современном управлении организациями, социальная группа как объект управления, психологические основы принятия управленческих решений, деловое общение и управленческие конфликты, психология ответственности, создание имиджа, как составная часть культуры общения, психология рекламы.	3	КК3, КК5, КК7, КК8, КК9
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	КК3, КК5, КК7, КК8, КК9
4	Педагогика высшей школы	Курс предназначен для магистрантов научно-педагогической магистратуры всех специальностей. В рамках курса магистранты осваивают методологические и теоретические основы педагогики	3	КК3, КК5, КК7, КК8, КК9

		высшей школы, научиться 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).		
Базовые дисциплины Компонент по выбору				
5	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	КК1, КК2, КК3, КК6
6	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	КК1, КК2, КК3, КК6
7	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	КК1, КК2, КК3, КК8
8	Специальные главы теории флотационных процессов	В данном курсе изложены теоретические основы флотационного процесса. Даны основные представления о флотационном методе обогащения минерального сырья,	5	КК1, КК2, КК3, КК8

		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.		
9	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	КК1, КК2, КК3, КК6
10	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	КК1, КК2, КК3, КК6
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент				
11	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	5	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8

		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.		
12	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	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8
13	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	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8
14	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;	5	КК1, КК2, КК3, КК8

		анализировать информацию, полученную при проведении НИР. Магистрант должен уметь: ориентироваться в многообразии процессов и аппаратов, используемых при обогащении; пользоваться современными методиками; пользоваться технической литературой.		
15	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	КК1, КК2, КК3, КК8
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору				
16	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	КК1, КК2, КК3, КК6
17	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	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8
18	Проектный менеджмент	После успешного завершения дисциплины магистранты получают 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,	5	КК3, КК5, КК7, КК8, КК9

		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.		
19	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	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8
20	Современные методы проектирования объектов обогащения полезных ископаемых	В дисциплине изучаются общие сведения о проекте и проектировании горно-металлургических предприятий, исходные данные для проектирования, выбор и обоснование качественных показателей обогащения и производительности фабрик и отдельных цехов. Выбор и расчет технологических и водно-шламовых схем обогащения, выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Организация проектирования зданий и сооружений, общие принципы компоновки оборудования. Ремонтное, складское и хвостовое хозяйство, генеральный план. Элементы САПР при проектировании обогатительных фабрик.	5	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8
21	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 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	5	КК1, КК2, КК3, КК4, КК8

22	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	КК1, КК2, КК3, КК6, КК8
23	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	КК1, КК2, КК3, КК6, КК8
24	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	КК1, КК2, КК3, КК8

7. Учебный план образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
Директор КазНТУ им. К.Сатпаева
М.А. Баймуратов
2022 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2022-2023 уч. год
Образовательная программа 7M07226 - "Обогащение полезных ископаемых"
Группа образовательных программ M118 - "Обогащение полезных ископаемых-12"

Форма обучения: очная
Срок обучения: 2 года

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Формы контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LM0210	Английский язык (профессиональный)	БД/ПК	5	150	0/0/30	105	Э	5			
НМ0214	Психология управления	БД/ПК	3	90	1/0/1	60	Э				
НМ0212	Риторика и философия науки	БД/ПК	3	90	1/0/1	60	Э				
НМ0213	Гидрогеология высшей школы	БД/ПК	3	90	1/0/1	60	Э				
компонент по выбору											
ME1712	Разработка и проектирование	БД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME1725	Геотехнологические методы комплексной переработки бедного минерального сырья	БД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ME1714	Теория и практика переработки экологически чистого сырья	БД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME1766	Специальные главы теории обогащения процессов	БД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME1723	Аннотированные тематические материалы процесса разработки	БД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME1724	Аннотированные тематические материалы процесса разработки	БД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ЦИКЛ ПРОФИЦИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М-2. Модуль профильной подготовки (вузовский компонент, компонент по выбору)											
ME1708	Современные технологии обогащения и переработки минерального сырья и техногенных отходов	ПД/ПК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ME1753	Теория и практика переработки уранообогативных руд и концентратов	ПД/ПК	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME1723	Теория разделения минералов и процессов обогащения	ПД/ПК	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME1784	Перспективные направления обогащения минерального сырья	ПД/ПК	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ME1762	Процессы очистки сточных вод обогащения фабрик	ПД/ПК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ME1716	Ступени и оборудование обогащения минерального сырья	ПД/ПК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ME1712	Физические и химические процессы обогащения	ПД/КВ	5	150	1/1/1	105	Э			5	
ME1729	Основы теории и оборудования переработки и обогащения	ПД/КВ	5	150	1/1/1	105	Э			5	
ME1755	Современные методы обогащения объектов обогащения и обогащения	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ME1754	Химия обогащения, анализ физико-химических процессов	ПД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э		5		
ME1767	Теория и практика переработки доломитовых руд	ПД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
ME1768	Теория и практика переработки руд редких металлов	ПД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
ME1769	Теория и практика переработки руд цветных металлов	ПД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
М-3. Практико-ориентированный модуль											
AP229	Педагогическая практика	БД/ПК	6						6		
AP256	Исследовательская практика	ПД/ПК	4							4	
М-4. Научно-исследовательский модуль											
AP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая проведение стажировки и выполнение магистерской диссертации	ИИРМ/ПК	2						2		
AP241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая проведение стажировки и выполнение магистерской диссертации	ИИРМ/ПК	3						3		
AP254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая проведение стажировки и выполнение магистерской диссертации	ИИРМ/ПК	5						5		
AP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая проведение стажировки и выполнение магистерской диссертации	ИИРМ/ПК	14							14	
М-5. Модуль итоговой аттестации											
ESCA203	Оформление и защита магистерской диссертации	ИИ	12							12	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:											
		ИИ	12							12	
									30	30	

Код цикла	Наименование цикла	Кредиты		
		вузовский компонент (ВКУ)	компонент по выбору (КВ)	Итого
БД	Цикл базовых дисциплин	20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	20	20	40
	Всего по теоретическому обучению:	40	35	75
ИИРМ	Исследовательская практика	12		12
ИИ	Исследовательская практика	12		12
	Итого:	62	35	97

Решение Учебного совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 13 от 28.04.2022.

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 4 от 28.04.2022.

Решение Учебного совета ГМИ им. О.А. Байқоңұраұ. Протокол № 5 от 20.12.2021.

Проректор по академическим вопросам

Директор ГМИ

Заведующий кафедрой МИОПИ

Представитель Совета работодателей от ТОО "KAZ Minerals"

Б.А. Жаутыков

К.Б. Рысбеков

М.Б. Барменшпинова

У.К. Джатылбаева

8. Дополнительные образовательные программы (Minor)

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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Порядковый номер изменения	Раздел, пункт документа	Вид изменения (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата извещения	Изменение внесено	
				Дата	Фамилия и инициалы, подпись, должность