



Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова
Кафедра «Металлургия и обогащение полезных ископаемых»
Кафедра «Металлургические процессы, теплотехника и технология
специальных материалов»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7M07204 – Metallurgy and enrichment of non-ferrous minerals

Код и классификация области образования:	7M07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	7M072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	M117 – Metallurgical engineering
Уровень по НРК:	7 уровень – Postgraduate education. Magistracy (on the basis of a completed bachelor's program), practical experience.
Уровень по ОРК:	7 уровень – Conceptual professional and/or scientific knowledge (including innovative) and experience in a specific area and/or at the interface of areas. Evaluation and selection of professional information. Creation of new applied knowledge in a specific area. Determination of sources and search for information, necessary for development of activity
Срок обучения:	2 years
Объем кредитов:	120

г. Алматы, 2022

Образовательная программа «7М07204 – Metallургия и 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 «7М07204 – Metallургия и 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	
Чепуштанова Т.А.	Доктор PhD.	Заведующая кафедрой МПТиТСМ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Баимбетов Б.С.	к.т.н.	Профессор кафедры МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Усольцева Г.А.	к.т.н.	Ассоц. профессор каф. МПТиТСМ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Оспанов Е.А.	д.т.н.	Начальник управления комплексной переработки техногенного сырья	ТОО «Корпорация Казахмыс»	
Мишра Б.	Доктор PhD	Директор института металлообработки	Вустерский политехнический институт (США)	
Обучающиеся				
Тұрымбай Н.Д.	-	Студент 4-го курса	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 КазННТУ 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-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 этапы подготовки магистрантов: английский язык (профессиональный), психология управления, история и философия науки, педагогика высшей школы, инженерные расчеты в металлургии, теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики, технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии, технология и аффинаж радиоактивных металлов, современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья, технология и аффинаж благородных металлов, теория

процессов металлургической инженерии, современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии, специальные методы гидрометаллургии, технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья, технологии переработки урансодержащего сырья, технологии извлечения металлов из шлаков, хлорные и вакуумные технологии в металлургии, проектный менеджмент, рециклинговые технологии в черной и цветной металлургии, массоперенос в гетерофазных металлургических системах, процессы и производство особо чистых металлов, специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке), технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси, плазменная металлургия.

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 использованию «зеленых» технологий и материалов, производству и реализации продукции металлургического переделов; по разработке нормативно-технической документации металлургического сектора; по совершенствованию и подготовке средств металлургического производства. Выпускники получают знания в сфере разработки и реализации металлургических технологий, производства инновационной металлургической продукции, повышенных потребительских свойств; выпускники обладают высокими лидерскими и организационными качествами; способны к созданию малых наукоемких бизнесов металлургической направленности.

Миссией образовательной программы магистратуры «Металлургия и 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 металлургии, и способствующих их устойчивой востребованности на рынке труда, а также соответствия международным стандартам образования; обеспечение предприятий высококвалифицированными специалистами в области металлургии, 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 предприятия черной

и цветной металлургии, 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 металлургической промышленности, производства металлопродукции повышенных потребительских свойств, технологии получения и обработки металлов и материалов, изучение структуры и свойств, системы автоматического управления металлургическим производством и контроля качества конечной продукции.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью ОП «7М07204 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» является:

– формирование кадров для инновационной экономики по металлургии и обогащению полезных ископаемых, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере переработки минерального сырья.

Задачами ОП «7М07204 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» являются:

– компетентность выпускников в проектно-конструкторской и технологической работе при выполнении проектов по совершенствованию и оптимизации обогатительных и металлургических 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 и металлургии. 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 «Металлургия и 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 металлургии и 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 металлургии и 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 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;

Б2 - 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.

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

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

Б5 - Владение профессиональной терминологией и способность работать с учебными и научными материалами по специальности в оригинале на иностранном языке. Умение логически верно, аргументировано и ясно выстраивать устную и письменную речь.

Б6 - Общеинженерные навыки.

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

Б8 - Базовые знания по управлению отходами, рециклинг металлов.

Б9 - Владение современными и перспективными технологиями металлургического производства.

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

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

П - Профессиональные компетенции

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

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

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

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

П5 - Иметь навыки составления аппаратурно-технологической схемы

П6 - Владеть навыками проводить технологические, теплотехнические и энергетические расчеты

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

П8 - Уметь рассчитывать и выбирать основное и вспомогательное оборудование

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

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

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

П12 - Уметь составлять бизнес-план технологического проекта

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

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

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

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

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

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

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

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

О - Общекультурные, социально-этические компетенции

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

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

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

О4 - знать и применять основные понятия профессиональной этики;

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

С - Специальные и управленческие компетенции

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

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

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

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

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	М117 – Metallургическая инженерия
4	Наименование образовательной программы	Металлургия и обогащение полезных ископаемых
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» включает фундаментальную, естественнонаучную, общинженерную и профессиональную подготовку магистров в области металлургии в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической отрасли.
6	Цель ОП	формирование кадров для инновационной экономики по металлургии, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере переработки минерального 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.
Чепуштанова Т.А.

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

Ключевые компетенции / Результаты обучения	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
КК1 Профессиональные компетенции			✓			✓	✓	✓	✓
КК2 Исследовательские компетенции						✓	✓	✓	✓
КК3 Базовые компетенции и знания	✓	✓	✓						
КК4 Коммуникативные компетенции				✓	✓				✓
КК5 Общечеловеческие компетенции				✓	✓				
КК6 Управленческие компетенции					✓				✓
КК7 Познавательные компетенции	✓	✓				✓			
КК8 Творческие компетенции		✓	✓				✓	✓	✓
КК9 Информационно-коммуникационные компетенции	✓	✓	✓				✓		

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	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
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	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	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	3	V	V	V						

		ответственность ученого и инженера.											
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 изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3	V	V	V							
Цикл базовых дисциплин													
Компонент по выбору													
5	Инженерные расчеты в металлургии	По дисциплине изучаются методы термодинамических, массообменных и технологических расчетов в производстве цветных металлов включая: вопросы выбора технологической схемы и основных металлургических агрегатов; составления материальных и тепловых балансов; построения графиков балансов; построения графиков зависимостей и диаграмм. Рассматриваются примеры составления алгоритмов инженерных расчетов в металлургии, составления блок-схем и программ с применением приложения Excel и объектно-ориентированных языков программирования. Изучаются алгоритмы и программы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.	5				V	V	V				
6	Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики	Рассмотрены процессы, происходящие в металлургических системах, с позиций термодинамики и кинетики. Приведены характеристики равновесных и неравновесных процессов и состояний металлургических систем. Теоретические положения и выводы о строении и свойствах металлических, оксидных и сульфидных систем. Базовые расчеты по термодинамике и кинетике процессов металлургических процессов. Расчет термодинамических и кинетических параметров с использованием современных цифровых программ (софт) для расчетов.	5				V	V	V				
7	Технологии и процессы ректификации	Основные закономерности испарения и сублимации.	5				V	V		V			

	и конденсации в металлургии	Теория процессов конденсации, особенности конденсации парогазовой смеси. Процесс ректификации, схема устройства ректификационной колонны. Расчет ректификационной колонны. Роль внешнего давления в процессах испарения и конденсации. Технология ректификации и конденсации цинка, тетрахлорида титана. Технология дистилляции и ректификации селена и теллура. Усовершенствование конструкций пылеуловительных и конденсационных аппаратов для процессов ректификации и конденсации в цветной металлургии.											
8	Технология и аффинаж радиоактивных металлов	В курсе приводятся теоретические закономерности и практика основных процессов аффинажа радиоактивных металлов (урана, тория и плутония), технология и аппаратное оформление: осадительные и экстракционные методы очистки в технологии урана.	5				V	V		V			
9	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	В данной дисциплине изучаются экологически безопасные процессы комплексной переработки и вскрытия труднообогатимых руд и техногенных месторождений на основе комбинирования современных методов обогащения, пиро- и гидрометаллургии с использованием дополнительных энергетических воздействий.	5					V		V	V		
10	Технология и аффинаж благородных металлов	В курсе изучается аффинаж благородных металлов: золота, серебра (хлорный процесс, аффинаж электролизом, кислотные методы аффинажа) и металлов платиновой группы.	5				V	V		V			
Цикл профилирующих дисциплин													
Вузовский компонент													
11	Теория процессов металлургической инженерии	Систематизированные материалы об оксидных расплавах, строении и свойствах шлаков, а также о теоретических основах гидрометаллургических и электрометаллургических процессов, углубленные знания о методах анализа диаграмм состояния шлаковых систем, диаграмм «Потенциал – рН», закономерностях электрометаллургических процессов, а также основные закономерности термодинамики, механизма и кинетики основных металлургических процессов; примеры различных процессов переработки пиро – и гидро-электрометаллургическими способами;	5				V	V	V				V

		способы и примеры применение программных материалов для термодинамического и кинетического анализа процессов.											
12	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	Комплексная переработка сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии. Технологии, ориентированные на решения проблемных вопросов и получение продукции по безотходной технологии. Рациональная переработка сырья. Решение проблем экологии, материало- и энергосбережения. Технологии переработки некондиционного и техногенного сырья и отходов производства в стране и за рубежом.	5					V		V	V		
13	Специальные методы гидрометаллургии	Термодинамическая вероятность протекания реакций выщелачивания минерального сырья щелочными реагентами. Кинетика процесса выщелачивания. Состояние металлов в растворах гидроксильных реагентов. Технологические особенности производства глинозема гидрощелочным способом. Организация попутного извлечения ванадия и галлия при переработке глиноземсодержащего сырья. Аммиачная гидрометаллургия. Равновесия комплексообразования в водно-аммиачных растворах. Физико-химические предпосылки использования смешанных растворов гидроксида натрия и аммиака в качестве выщелачивающих реагентов. Аппаратурное оформление процессов выщелачивания. Примеры промышленного использования гидрощелочной переработки минерального и техногенного сырья. Некоторые технологические аспекты и перспективы развития аммиачной гидрометаллургии.	5				V	V	V				V
14	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья	Характеристика вторичного техногенного сырья в металлургии. Технология утилизации сернистого газа в промышленном производстве цветных металлов из сульфидного сырья. Утилизация и обезвреживание газов, содержащих фтор, хлор и другие вредные вещества. Технология выделения и утилизации сурьмы и мышьяка из отходящих газов переработки сульфидных сурьма-мышьяксодержащих концентратов. Технология извлечения фтора из отходов алюминиевого производства. Очистка и утилизация промышленных стоков цветной металлургии. Подбор реагентов для	5					V		V	V		

		рекультивации зараженных земель.											
15	Технологии переработки урансодержащего сырья	Общая технологическая схема гидрометаллургической переработки урановых руд. Взаимодействие выщелачивающих реагентов с урановыми рудами, качественный и количественный состав урановых растворов. Теория ионного обмена. Переработка урановых растворов с использованием катионитов и анионитов. Способы десорбции урана с ионитов. Аппаратура ионообменных процессов. Переработка урановых растворов с использованием алкиламинов. Переработка урановых растворов с использованием нейтральных экстрагентов.	5				√		√	√			
Цикл профилирующих дисциплин													
Компонент по выбору													
16	Технологии извлечения металлов из шлаков	Физико-химические свойства шлаков. Подбор шлакообразующих флюсов для оптимального ведения металлургической переработки полиметаллического сырья. Содержание в шлаках цветной и черной металлургии ценных металлов. Существующие способы обеднения шлаков. Подбор технологических режимов, реагентов и аппаратуры для переработки шлаков цветной металлургии с целью максимального полного извлечения ценных цветных металлов с получением отвального шлака пригодного для использования в строительном деле. Пути снижения содержания цветных металлов в получаемых металлургических шлаках.	5				√			√	√		
17	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии	Современные способы переработки различного сырья с помощью хлорной и вакуумной технологии. Характеристика хлоридов и термодинамика хлорирования, формы нахождения цветных и ценных металлов. Выбор и обоснование хлорной и вакуумной технологии при переработке материалов, содержащих цветные и ценные металлы, экономический анализ и оценка.	5				√		√		√		
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	5	√	√	√							

		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.											
19	Рециклинговые технологии в черной и цветной металлургии	Металлургические отходы. Рациональное использование и переработка отходов и шлаков. Теория и практика современных процессов рециклинга отходов металлургии. Избавление металлургических предприятий от накопленных и образующихся производственных отходов. Технология проведения рециклинга: первичная сортировка, очистка, отбраковка; распределение на производственные линии; складирование конечного продукта; вывоз и захоронение на полигон.	5				V				V	V	
20	Массоперенос в гетерофазных металлургических системах	Основные понятия и общая характеристика массопереноса, его виды и этапы. Правило фаз. Линия равновесия. Системы: газ-жидкость, пар-жидкость, жидкость-жидкость, жидкость-твердое, твердое-твердое. Расчет коэффициентов массоотдачи и массопередачи.	5					V			V	V	
21	Процессы и производство особо чистых металлов	Аппаратура и технология получения особо чистых металлов в цветной металлургии. Рафинирование и очистка основных металлов от примесей в цветной металлургии. Влияние давления в аппаратуре, нейтрального газа и температуры для фракционного разделения летучих компонентов цветных металлов и их соединений. Процессы зонной кристаллизации и конденсации для получения особо чистых металлов. Вакуумное и плазменное получение особо чистых металлов.	5				V	V				V	
22	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)	Курс рассматривает роль экстрактивной металлургии в горно-металлургическом секторе. Термодинамика металлургических процессов. Фазовые диаграммы, фазовые превращения и прогнозирование свойств металла. Измерение и оценка физического свойства	5				V	V	V				

		металлов при высоких температурах. Транспортные явления и свойства металлов. Кинетика металлургических реакций. Термоаналитические методы обработки металлов. Критическое, стратегическое сырьё экстрактивной металлургии. Комплексная переработка минерального, упорного сырья. Пирометаллургическая переработка критического сырья. Инновационные технологии пирометаллургической переработки металлов.											
23	Технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси	Основные реакции, протекающие при пирометаллургической переработке минерального сырья. Характеристика возгоночных процессов. Аппаратура для возгонки и конденсации паров цветных металлов и их соединений. Фракционное разделение и конденсация паров легколетучих компонентов.	5				V	V		V			
24	Плазменная металлургия	Проводить исследования влияния операционных параметров на технологические характеристики плазменных процессов; сравнивать различные вакуумно-плазменные методы, владеть практическими навыками работы на технологическом плазменном оборудовании, пользоваться контрольно-измерительными приборами для определения операционных параметров вакуумно-плазменных процессов.	5				V	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 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	КК1, КК3, 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	КК1, КК3, 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	КК1, КК3, 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	КК1, КК3, КК7, КК8, КК9

		<p>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).</p>		
Базовые дисциплины Компонент по выбору				
5	Инженерные расчеты в металлургии	<p>По дисциплине изучаются методы термодинамических, массообменных и технологических расчетов в производстве цветных металлов включая: вопросы выбора технологической схемы и основных металлургических агрегатов; составления материальных и тепловых балансов; построения графиков балансов; построения графиков зависимостей и диаграмм. Рассматриваются примеры составления алгоритмов инженерных расчетов в металлургии, составления блок-схем и программ с применением приложения Excel и объектно-ориентированных языков программирования. Изучаются алгоритмы и программы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.</p>	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК7
6	Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики	<p>Рассмотрены процессы, происходящие в металлургических системах, с позиций термодинамики и кинетики. Приведены характеристики равновесных и неравновесных процессов и состояний металлургических систем. Теоретические положения и выводы о строении и свойствах металлических, оксидных и сульфидных систем. Базовые расчеты по термодинамике и кинетике процессов металлургических процессов. Расчет термодинамических и кинетических параметров с использованием современных цифровых программ (софт) для расчетов.</p>	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК7
7	Технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии	<p>Основные закономерности испарения и сублимации. Теория процессов конденсации, особенности конденсации парогазовой смеси. Процесс ректификации, схема устройства ректификационной колонны. Расчет ректификационной колонны. Роль внешнего давления в процессах испарения и конденсации.</p>	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8, КК9

		Технология ректификации и конденсации цинка, тетраоксида титана. Технология дистилляции и ректификации селена и теллура. Усовершенствование конструкций пылеуловительных и конденсационных аппаратов для процессов ректификации и конденсации в цветной металлургии.		
8	Технология и аффинаж радиоактивных металлов	В курсе приводятся теоретические закономерности и практика основных процессов аффинажа радиоактивных металлов (урана, тория и плутония), технология и аппаратное оформление: осадительные и экстракционные методы очистки в технологии урана.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8, КК9
9	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	В данной дисциплине изучаются экологически безопасные процессы комплексной переработки и вскрытия труднообогатимых руд и техногенных месторождений на основе комбинирования современных методов обогащения, пиро- и гидрометаллургии с использованием дополнительных энергетических воздействий.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8
10	Технология и аффинаж благородных металлов	В курсе изучается аффинаж благородных металлов: золота, серебра (хлорный процесс, аффинаж электролизом, кислотные методы аффинажа) и металлов платиновой группы.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8, КК9
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент				
11	Теория процессов металлургической инженерии	Систематизированные материалы об оксидных расплавах, строении и свойствах шлаков, а также о теоретических основах гидрометаллургических и электрометаллургических процессов, углубленные знания о методах анализа диаграмм состояния шлаковых систем, диаграмм «Потенциал – рН», закономерностях электрометаллургических процессов, а также основные закономерности термодинамики, механизма и кинетики основных металлургических процессов; примеры различных процессов переработки пиро – и гидро-электрометаллургическими способами; способы и примеры применение программных материалов для термодинамического и кинетического анализа процессов.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК7, КК8
12	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	Комплексная переработка сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии. Технологии, ориентированные на решения проблемных вопросов и получение продукции по безотходной технологии. Рациональная переработка сырья. Решение проблем экологии, материало-	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8

		и энергосбережения. Технологии переработки некондиционного и техногенного сырья и отходов производства в стране и за рубежом.		
13	Специальные методы гидрометаллургии	Термодинамическая вероятность протекания реакций выщелачивания минерального сырья щелочными реагентами. Кинетика процесса выщелачивания. Состояние металлов в растворах гидроксильных реагентов. Технологические особенности производства глинозема гидрощелочным способом. Организация попутного извлечения ванадия и галлия при переработке глиноземсодержащего сырья. Аммиачная гидрометаллургия. Равновесия комплексообразования в водно-аммиачных растворах. Физико-химические предпосылки использования смешанных растворов гидроксида натрия и аммиака в качестве выщелачивающих реагентов. Аппаратурное оформление процессов выщелачивания. Примеры промышленного использования гидрощелочной переработки минерального и техногенного сырья. Некоторые технологические аспекты и перспективы развития аммиачной гидрометаллургии.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК7, КК8
14	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья	Характеристика вторичного техногенного сырья в металлургии. Технология утилизации сернистого газа в промышленном производстве цветных металлов из сульфидного сырья. Утилизация и обезвреживание газов, содержащих фтор, хлор и другие вредные вещества. Технология выделения и утилизации сурьмы и мышьяка из отходящих газов переработки сульфидных сурьма-мышьяксодержащих концентратов. Технология извлечения фтора из отходов алюминиевого производства. Очистка и утилизация промышленных стоков цветной металлургии. Подбор реагентов для рекультивации зараженных земель.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8
15	Технологии переработки урансодержащего сырья	Общая технологическая схема гидрометаллургической переработки урановых руд. Взаимодействие выщелачивающих реагентов с урановыми рудами, качественный и количественный состав урановых растворов. Теория ионного обмена. Переработка урановых растворов с использованием катионитов и анионитов. Способы десорбции урана с ионитов. Аппаратура ионообменных процессов. Переработка урановых растворов с использованием	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК7, КК8, КК9

		алкиламинов. Переработка урановых растворов с использованием нейтральных экстрагентов.		
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору				
16	Технологии извлечения металлов из шлаков	Физико-химические свойства шлаков. Подбор шлакообразующих флюсов для оптимального ведения металлургической переработки полиметаллического сырья. Содержание в шлаках цветной и черной металлургии ценных металлов. Существующие способы обеднения шлаков. Подбор технологических режимов, реагентов и аппаратуры для переработки шлаков цветной металлургии с целью максимального полного извлечения ценных цветных металлов с получением отвального шлака пригодного для использования в строительном деле. Пути снижения содержания цветных металлов в получаемых металлургических шлаках.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК8, КК9
17	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии	Современные способы переработки различного сырья с помощью хлорной и вакуумной технологии. Характеристика хлоридов и термодинамика хлорирования, формы нахождения цветных и ценных металлов. Выбор и обоснование хлорной и вакуумной технологии при переработке материалов, содержащих цветные и ценные металлы, экономический анализ и оценка.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК8
18	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	КК1, КК3, КК7, КК8, КК9
19	Рециклинговые технологии в черной и цветной металлургии	Металлургические отходы. Рациональное использование и переработка отходов и шлаков. Теория и практика современных процессов	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК8, КК9

		рециклинга отходов металлургии. Избавление металлургических предприятий от накопленных и образующихся производственных отходов. Технология проведения рециклинга: первичная сортировка, очистка, отбраковка; распределение на производственные линии; складирование конечного продукта; вывоз и захоронение на полигон.		
20	Массоперенос в гетерофазных металлургических системах	Основные понятия и общая характеристика массопереноса, его виды и этапы. Правило фаз. Линия равновесия. Системы: газ-жидкость, пар-жидкость, жидкость-жидкость, жидкость-твердое, твердое-твердое. Расчет коэффициентов массоотдачи и массопередачи.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8
21	Процессы и производство особо чистых металлов	Аппаратура и технология получения особо чистых металлов в цветной металлургии. Рафинирование и очистка основных металлов от примесей в цветной металлургии. Влияние давления в аппаратуре, нейтрального газа и температуры для фракционного разделения летучих компонентов цветных металлов и их соединений. Процессы зонной кристаллизации и конденсации для получения особо чистых металлов. Вакуумное и плазменное получение особо чистых металлов.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8
22	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)	Курс рассматривает роль экстрактивной металлургии в горно-металлургическом секторе. Термодинамика металлургических процессов. Фазовые диаграммы, фазовые превращения и прогнозирование свойств металла. Измерение и оценка физического свойства металлов при высоких температурах. Транспортные явления и свойства металлов. Кинетика металлургических реакций. Термоаналитические методы обработки металлов. Критическое, стратегическое сырьё экстрактивной металлургии. Комплексная переработка минерального, упорного сырья. Пирометаллургическая переработка критического сырья. Инновационные технологии пирометаллургической переработки металлов.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК7
23	Технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси	Основные реакции, протекающие при пирометаллургической переработке минерального сырья. Характеристика возгоночных процессов. Аппаратура для возгонки и конденсации паров цветных металлов и их соединений. Фракционное разделение и конденсация паров легколетучих компонентов.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8, КК9

24	Плазменная металлургия	Проводить исследования влияния операционных параметров на технологические характеристики плазменных процессов; сравнивать различные вакуумно-плазменные методы, владеть практическими навыками работы на технологическом плазменном оборудовании, пользоваться контрольно-измерительными приборами для определения операционных параметров вакуумно-плазменных процессов.	5	КК1, КК2, КК4, КК5, КК6, КК8, КК9
----	------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	-----------------------------------

7. Учебный план образовательной программы



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



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2022-2023 уч. год
Образовательная программа 7М07204 - "Металлургия и обогащение полезных ископаемых"
Группа образовательных программ М117 - "Металлургическая инженерия"

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цель	Общий объем в кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лекц/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Академическая сессия:			
								Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								1 курс	2 курс	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Английский язык (профессиональный)	БД/БК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД/БК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД/БК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД/БК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
компонент по выбору											
ME7235	Инженерные расчеты в металлургии	БД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ME7289	Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики	БД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ME7242	Технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии	БД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ME7259	Технологии и аффинаж радиоактивных металлов	БД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7263	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	БД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э				5
ME7258	Технологии и аффинаж благородных металлов	БД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М-2. Модуль профильной подготовки (вузовский компонент и компонент по выбору)											
ME7757	Теория процессов металлургической инженерии	ПД/БК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ME7752	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	ПД/БК	5	150	2/1/0	105	Э	5			
ME7760	Специальные методы гидрометаллургии	ПД/БК	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ME7751	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья	ПД/БК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ME7295	Технологии переработки уранодрожжающего сырья	ПД/БК	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7243	Технологии извлечения металлов из шлаков	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ME7283	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии	ПД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
MKS705	Проектный менеджмент	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7281	Резинидонные технологии в черной и цветной металлургии	ПД/КВ	5	150	2/1/0	105	Э		5		
ME7761	Массовые процессы в гетерофазных металлургических системах	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7239	Процессы и производство особо чистых металлов	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7762	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7250	Технологии фракционного разделения металлов из пиролизной смеси	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
ME7763	Плазменная металлургия	ПД/КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5
М-3. Практико-ориентированный модуль											
AAP229	Педагогическая практика	БД/БК	6							6	
AAP236	Исследовательская практика	ПД/БК	4								4
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											
ESCA205	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	12								12
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:								30	30	30	30

Код цикла	Цель дисциплины	Кредиты		
		вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
БД	Цикл базовых дисциплин	20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	29	20	49
<i>Всего по теоретическому обучению:</i>		0	49	49
НИРМ				24
ИА	Итоговая аттестация	12		12
ИТОГО:		12	49	120

Решение Ученого совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 18 от "28" 04 2022.
Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 7 от "26" 04 2022.
Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байқоңура. Протокол № 5 от "20" 12 2021.

Проректор по академическим вопросам: *[Signature]* Б.А. Жаутыков
 Директор ГМИ: *[Signature]* К.Б. Рысбеков
 Заведующая кафедрой МиноПИ: *[Signature]* М.Б. Барменшинова
 Заведующая кафедрой МИПТСМ: *[Signature]* Т.А. Ченуганова
 Вуз-партнер: Вустерский политехнический институт (США)
 Представитель Совета работодателей от ТОО "Казакмыс": *[Signature]* Б. Мишра
 Е.А. Османов

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