



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

ДВУДИПЛОМНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7М07204 – Metallurgy and enrichment of useful minerals

Код и классификация области образования:	7М07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	7М072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	М117 – Metallurgical engineering
Уровень по НРК:	7
Уровень по ОРК:	7
Срок обучения:	2 года
Объем кредитов:	120

Алматы 2025

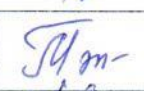
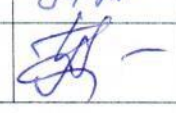
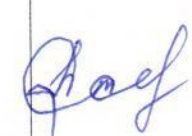
Двудипломная образовательная программа «7М07204 – Metallurgy and enrichment of useful minerals» утверждена на заседании Учёного совета КазНITU им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 4 от « 12 » 12 2024 г.

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

Протокол № 3 от « 20 » 12 2024 г.

Двудипломная образовательная программа «7М07204 – Metallurgy and enrichment of useful minerals» разработана академическим комитетом по направлению «7М072 – Производственные и обрабатывающие отрасли»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Барменшинова М.Б.	к.т.н., ассоц.профессор	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазНITU им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Молдабаева Г.Ж.	к.т.н., ассоц.профессор	Профессор каф. МиОПИ	КазНITU им. К.И. Сатпаева	
Усольцева Г.А.	к.т.н.	Ассоц.профессор каф. МиОПИ	КазНITU им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Оспанов Е.А.	д.т.н.	Начальник управления комплексной переработки техногенного сырья	ТОО «Корпорация Казахмыс»	
Обучающиеся:				
Сағындық Ә.Н.	бакалавр техники и технологии	магистрант 2-го курса	ТОО «Kaz Minerals»	

Оглавление

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

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

МНиВО РК – Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции;

ЦУР – цели устойчивого развития.

1. Описание образовательной программы

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

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



Рисунок 1 - Концепция научно-образовательных программ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

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

Образовательная программа включает следующие дисциплины:

- английский язык (профессиональный), психология управления, история и философия науки, педагогика высшей школы, 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 (НАО КазННТУ им. К.И. Сатпаева);

- философские и методологические проблемы науки и техники, профессиональная подготовка на английском языке, материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, современные проблемы наук о материалах и процессах, от НИР к бизнесу, специальные главы материаловедения, наноструктурные материалы на металлической и керамической основе, современные методы структурного анализа в материаловедении, основные направления развития материаловедения, диагностика материалов, дизайн мышления в инженерной деятельности, академическое письмо для научных и профессиональных целей, английский язык. Введение в профессиональную коммуникацию: химия, управление проектами, методология выбора материалов в промышленных технологиях, основные принципы выбора материалов, работающих в специальных условиях, технологические решения функционализации поверхности изделий, современные технологии поверхностного упрочнения, аддитивные производства изделий (ФГАОУВО ННТПУ).

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 – Metallургия 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 в соответствии с принципами устойчивого развития.

Задачами ОП «7М07204 – Metallургия 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;

– изучение современных технологий снижения выбросов газов и разработки энергоэффективных металлургических процессов;

– подготовка специалистов, способных к научно-исследовательской и инновационной деятельности на международном уровне.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Выпускник научно-педагогической магистратуры, должен:
иметь представление:

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

знать:

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

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

уметь:

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

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

иметь навыки:

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

быть компетентным:

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

Б - Базовые знания, умения и навыки

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

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.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	7М072 - Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	М117 – Металлургическая инженерия
4	Наименование образовательной программы	7М07204 – 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 в соответствии с принципами ЦУР
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	Двудипломная ОП
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Профессиональные компетенции; Исследовательские компетенции; Базовые компетенции и знания; Коммуникативные компетенции; Общечеловеческие компетенции; Управленческие компетенции; Познавательные компетенции; Творческие компетенции; Информационно-коммуникационные компетенции.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - иметь фундаментальную научную и профессиональную подготовку, обладать знанием современных общественных и политических проблем, владеть государственным и иностранным языками, инструментами рыночной экономики. РО2 - знать организационные формы и принципы процесса обучения и педагогического контроля, применять знания педагогики и психологии высшей школы, психологии управления в профессиональной, научной и педагогической деятельности. РО3 - владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, применять интерактивные методы обучения. РО4 - определять наиболее актуальные направления исследований в металлургии, уметь проводить анализ и мониторинг современных проблем производства, а также по их результатам принимать управленческие решения, разрабатывать энерго- и

		ресурсосберегающие технологии в области металлургии согласно наилучшим практикам и стандартам отрасли. РО5 - иметь навыки и умения работы на современной научной аппаратуре, вспомогательном оборудовании и контрольно-измерительной аппаратуре, разрабатывать схему и конструкцию экспериментальной установки, проводить ее монтаж и отладку. РО6 - проводить экспериментальные исследования процессов, агрегатов и продукции, обрабатывать данные с применением методик планирования, регрессионного и корреляционного анализа, разрабатывать математические и имитационные модели процессов металлургии. Владеть передовыми технологиями металлургического производства, включая цифровые и автоматизированные системы управления РО7 - знать нормативно-технологическую документацию производства, требования стандартов, техники безопасности и охраны окружающей среды, осуществлять мероприятия по защите окружающей среды на производстве. Знать международные экологические стандарты и нормативы, направленные на снижение углеродного следа. РО8 - демонстрировать методы научной работы, профессионально участвовать в научных дискуссиях, обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, патентов, отчета, аналитической записки и других материалов. РО9 - обладать профессиональными знаниями в области металлургических дисциплин, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой; уметь сочетать теорию и практику для успешного решения задач в области цветной и черной металлургии.
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	2 года
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
18	Разработчики и авторы:	Барменшинова М.Б. Чепуштанова Т.А.

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)								
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
Цикл базовых дисциплин												
Вузовский компонент												
1	Иностранный язык (профессиональный)	Курс направлен на изучение основных проблем научного познания в контексте его исторического развития и философского осмысления, эволюции научных теорий, принципов и методов научного исследования в историческом построении научных картин мира. Дисциплина поможет овладеть навыками развития критического и конструктивного научного мышления на основе исследований истории и философии науки. По окончании курса магистранты научатся анализировать мировоззренческие и методологические проблемы науки и инженерно-технической деятельности в построении казахстанской науки и перспектив ее развития.	3	V	V	V						
2	Психология управления	Курс направлен на овладение инструментами эффективного управления сотрудниками, опираясь на знания психологических механизмов деятельности руководителя. Дисциплина поможет овладеть навыками принятия решений, создания благоприятного психологического климата, мотивирования сотрудников, постановки цели, создания команды и коммуникации с сотрудниками. По окончании курса магистранты научатся решать управленческие конфликты, создавать собственный имидж, анализировать ситуации в сфере управленческой деятельности, а также проводить переговоры, быть стрессоустойчивыми и эффективными лидерами.	3	V	V	V						
3	История и философия науки	Цель: Исследовать историю и философию науки как систему концепций глобальной и казахстанской науки. Содержание: Предмет философии науки, динамика науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных	3	V	V	V						

		наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.										
4	Педагогика высшей школы	Курс направлен на освоение методологическими и теоретическими основами педагогики высшего образования. Дисциплина поможет овладеть навыками современными педагогическими технологиями, технологиями педагогического проектирования, организации и контроля в высшей школе, навыками коммуникативной компетентности. По окончании курса магистранты научатся организовывать и проводить различные формы организации обучения, применять активные методы обучения, подбирать содержание учебных занятий. Организовывать учебный процесс на основе кредитной технологии обучения.	3	V	V	V						
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору												
5	Инженерные расчеты в металлургии	Цель: Изучение инженерных расчетов в металлургии. Содержание: 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	Цель: Изучение теории и расчетов металлургической термодинамики и кинетики Содержание: 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	5				V	V	V			

		параметров с использованием современных цифровых программ (софт) для расчетов.											
7	Технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии	Цель: Ознакомление с современными способами ректификации и конденсации металлов, приобретение навыков решения конкретных задач по технологии ректификации и конденсации металлов с широким применением фундаментальных основ физической химии и пирометаллургических процессов. Содержание: Формирование навыков применения ректификационных и конденсационных методов в металлургии. 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. 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.	5				V	V		V			
8	Технология и аффинаж радиоактивных металлов	Цель курса: Формирование знаний о теоретических закономерностях и практике методов аффинажа в производстве радиоактивных металлов. Содержание: В курсе приводятся теоретические закономерности и практика основных процессов аффинажа радиоактивных металлов (урана, тория и плутония). Осадительные и экстракционные методы очистки в технологии урана; аффинаж закиси-оксида урана из «желтого кека» и товарных десорбатов; Технология и аппаратное оформление очистки соединений тория (метод фракционной нейтрализации, метод осаждения гидратированного сульфата тория, методы оксалатной и экстракционной очистки); а также методы разделения тория и урана. Технология и аппаратное оформление аффинажа плутония: осадительная и «сухая» схемы разделения урана и плутония, экстракционные схемы органическими растворителями.	5				V	V		V			
9	Интеллектуальная собственность и	Целью данного курса является предоставить	5			V				V	V		

	научные исследования	магистрантам знания и навыки, необходимые для понимания, защиты и управления интеллектуальной собственностью (ИС) в контексте научных исследований и инноваций. Курс направлен на подготовку специалистов, способных эффективно работать с ИС, защищать результаты научных исследований и применять их на практике.										
10	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	Цель: Изучение современных и перспективных методов добычи и переработки черных, цветных, редких и благородных металлов путем их избирательного растворения химическими реагентами на месте залегания и последующего извлечения. Содержание: Будут изучаться 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. Рассматриваются характеристика сырьевой базы металлургии, особенности вещественного состава руд металлов, описание технологических схем и режимов	5					V		V	V	
11	Технология и аффинаж благородных металлов	Цель: Формирование знаний о теоретических закономерностях и практике методов аффинажа в производстве благородных металлов. Содержание: Аффинаж золота и серебра. Сырье и подготовка его к аффинажу, хлорный процесс, аффинаж электролизом, кислотные методы аффинажа. Потери и унос золота и серебра при аффинаже благородных металлов. Унос золота и серебра с отходящими газами, безвозвратные потери благородных металлов при аффинаже, обработка отходов производства. Аффинаж МПП (металлов платиновой группы). Сырье для получения платиновых металлов, переработка шлиховой платины: растворение и доводка растворов, обработка маточных растворов. Получение родия и иридия. Получение осмия и рутения. Переработка отходов аффинажа шлиховой платины.	5					V	V		V	
12	Стратегии устойчивого развития	Цель: Обучение магистрантов стратегиям устойчивого развития для достижения баланса между экономическим ростом, социальной ответственностью и охраной	5					V			V	

		окружающей среды. Содержание: Магистранты изучат концепции и принципы устойчивого развития, разработку и внедрение стратегий устойчивого развития, оценку их эффективности, а также международные стандарты и лучшие практики. Включены кейсы и примеры успешных стратегий устойчивого развития.										
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент												
13	Теория процессов металлургической инженерии	Цель: приобретение магистрантами углубленных знаний по теории металлургических процессов: пиро-, гидро- и электрометаллургии; о перспективах развития теории, о практическом использовании теоретических положений. Содержание: 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				V	V	V			V
14	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	Цель: Изучение методов добычи и переработки черных, цветных, редких и благородных металлов путем их избирательного растворения химическими реагентами на месте залегания и последующего извлечения образованных в зоне реакций химических соединений. Содержание: Рассматриваются характеристика сырьевой базы черной и цветной металлургии, рассмотрены особенности вещественного состава руд черных и цветных металлов, описаны технологические схемы и режимы, раскрыты вопросы подготовки руд к обогащению начиная с ранних стадий горного производства, указаны оптимальные условия предконцентрации руд, обеспечивающие повышение	5					V		V	V	

		комплексности использования сырья в процессе горного производства и при обогащении. Кроме того, изложены принципы организации производства и перспективы развития техники и технологии обогащения руд черных и цветных металлов.										
15	Специальные методы гидрометаллургии	Цель: Приобретение магистрантами знаний и умений в области технологии переработки рудного и техногенного сырья растворами щелочных реагентов и аммиака. Содержание: 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
16	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья	Цель: Изучение технологии выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья Содержание: 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					V		V	V	

17	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)	Цель курса: Формирование у магистрантов систематизированных знаний об основах и принципах экстрактивной металлургии, способах переработки сырья, получения стратегических, критических металлов, инновационных, современных технологиях извлечения металлов из сырья. Содержание: 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				V	V	V			
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору												
18	Технологии извлечения металлов из шлаков	Цель: Изучение теории и современных технологий извлечения металлов из шлаков, приобретение навыков решения конкретных задач по технологии извлечения меди, свинца и др. металлов из оксидных и оксидно-сульфидных расплавов (шлак, шлако-штейновый расплав). Содержание: Современные способы переработки накопленных и текущих шлаковых отходов. Новые процессы дополнительного извлечения цветных и ценных металлов из шлаков. Характеристика шлаков цветной и черной металлургии, особенности строения, формы нахождения цветных и ценных металлов в шлаках. Выбор и обоснование способов переработки шлаков, экономический анализ и оценка возможной их переработки. Безотходные, экологически чистые технологии переработки шлаков с комплексным извлечением ценных металлов и использованием деметаллизированной силикатной части для производства стройматериалов.	5				V			V	V	

19	Технологии переработки вторичного сырья	В этой дисциплине изучаются: Переработка вторичного сырья некоторых тяжелых цветных, благородных, легких и редких металлов. Основные источники образования лома и отходов, их классификация и характеристика. Конструкция основного и вспомогательного оборудования для подготовки лома и отходов к металлургическому переделу. Современные пиро- и гидрометаллургические способы переработки вторичного сырья, основные технологические схемы и аппаратное оформление процессов производства основных тяжелых, редких, легких и благородных металлов из кусковых отходов, шлаков, пылей, шламов, промышленных растворов и ряда других вторичных отходов.	4									
20	Химия комплексных соединений	Дать магистрантам знания по химии комплексных соединений (КС), природе химической связи в КС, их строении, превращениях в растворах и твердой фазе; основных направлениях использования КС в промышленности, науке и технике.	4									
21	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии	Цель: Изучение теории и технологии процессов хлорирования и вакуумной металлургии, приобретение навыков решения конкретных задач по хлорированию и вакуумной технологии получения цветных и редких металлов. Аппаратное оформление хлорирования и вакуумной технологии, их особенности и недостатки. Содержание: 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 переработки материалов содержащих цветные и ценные металлы, экономический анализ и оценка.	5				V		V		V	
22	Проектный менеджмент	Цель: Получение знаний о компонентах и методах проектного управления, основанных на современных моделях и стандартах. Задачи: изучение поведенческих моделей проектно-ориентированного управления развитием бизнеса; освоение международных стандартов PMI PMBOK, IPMA ICB и национальных стандартов РК в области проектного управления; анализ особенностей	5	V	V	V						

		организационного управления развитием бизнеса через интеграцию стратегического, проектного и операционного управления.										
23	Рециклинговые технологии в черной и цветной металлургии	Цель: Освоение магистрантами современного уровня инженерных знаний в области рециклинговых технологий в черной и цветной металлургии. Подготовка магистрантов к работе на предприятиях, научно-исследовательских институтах и лабораториях, связанных с рециклингом отходов металлургии. Содержание: Большая часть металлургических отходов хранится в накопителях вблизи населенных пунктов, что создает угрозу загрязнения почвы, водоемов и наносит вред здоровью жителей и в целом окружающей среде. При нарастающей тенденции по ужесточению требований к экологии остро встает вопрос о рациональном использовании и переработке отходов и шлаков, образующихся в металлургическом производстве. В этой связи изучение теории и практики современных процессов рециклинга отходов металлургии, представляющих собой избавление металлургических предприятий от накопленных и образующихся производственных отходов с возможностью вторичного использования продуктов переработки, является основным стрелком настоящего курса. Учитывая, что отходы металлургического производства являются ценным сырьем для получения попутной продукции или для повторного использования в технологическом процессе, в данном курсе особое внимание будет уделено новым процессам рециклинга, применение которых представляют большой интерес для действующих крупных металлургических заводов Казахстана.	5				V			V	V	
24	Массоперенос в гетерофазных металлургических системах	Цель: дать знания о переносе вещества (массы) в пределах одной фазы и (или) между различными фазами. Содержание: 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	

25	Процессы и производство особо чистых металлов	Цель: Теоретические основы современных способов получения сверхчистых металлов, широко используемых в области высоких технологий, приобретение навыков решения конкретных задач по технологии получения особо чистых цветных металлов. Содержание: 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	
26	Технологии переработки урансодержащего сырья	Цель: формирование у магистров систематизированных знаний о технологии переработки урановых растворов, образующихся при подземном скважинном выщелачивании урана (ПСВ); о свойствах и характеристиках осадителей, ионообменных смол и экстрагентов урана из растворов; о кинетике и термодинамике, механизмов химических реакций в гидрометаллургической технологии переработки природного урана. Содержание: 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				V		V	V		
27	Электрометаллургические методы извлечения металлов	Цель: Изучение извлечения металлов электрометаллургическими методами. Содержание: Процессы электроэкстракции в производстве цинка и никеля. Процессы электродиализа в производстве щелочи. Процессы электродиализа при очистке сточных вод металлургических предприятий.	5					V	V			V

		Использование оборудования с диафрагмами из ткани при электроэкстракции и электродиализе. Использование катионо- и анионообменных мембран при электроэкстракции и электродиализе.										
28	Плазменная металлургия	Цель курса: формирование у магистрантов систематизированных знаний об основных принципах плазменной металлургии, технологиях в условиях сверхвысоких температур, которые открывают новые возможности, переработки металлургического сырья, связанные со значительной концентрацией тепловой энергии и высоких скоростей протекания основных реакций. Содержание: 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		

5. Учебный план образовательной программы

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



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

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный год

2025-2026 (Осень, Весна)

Группа образовательных программ

М117 - "Металлургическая инженерия"

Образовательная программа

7M07204 - "Металлургия и обогащение полезных ископаемых"

Присуждаемая академическая степень

Магистр технических наук

Форма и срок обучения

очная (научно-педагогическое направление) - 2 года

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Блок	Цикл	Общий объем в академических кредитах	Всего часов	лек/лаб/пр Аудиторные часы	в часах СРО (в том числе СРОП)	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам				Пререквизитность
									1 курс		2 курс		
									1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)													
М-1. Модуль базовой подготовки													
LNG213	Иностранный язык (профессиональный)		БД, ВК	3	90	0/0/30	60	Э	3				
HUM214	Психология управления		БД, ВК	3	90	15/0/15	60	Э	3				
MET235	Инженерные расчеты в металлургии	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
MET289	Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
MET242	Технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
MET759	Технология и аффинаж радиоактивных металлов	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
MNG781	Интеллектуальная собственность и научные исследования	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
HUM212	История и философия науки		БД, ВК	3	90	15/0/15	60	Э		3			
HUM213	Педагогика высшей школы		БД, ВК	3	90	15/0/15	60	Э		3			
MET263	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	1	БД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э			5		MET259, MET273
MET758	Технология и аффинаж благородных металлов	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		
MNG782	Стратегии устойчивого развития	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		
М-3. Практико-ориентированный модуль													
AAP273	Педагогическая практика		БД, ВК	8				О			8		
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)													
М-2. Модуль профильной подготовки													
MET757	Теория процессов металлургической инженерии		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5				
MET752	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии		ПД, ВК	5	150	30/15/0	105	Э	5				
MET760	Специальные методы гидрометаллургии		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э		5			
MET751	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э		5			
MET243	Технологии извлечения металлов из шлаков	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			MET117, MET123
MET283	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии	1	ПД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э		5			MET223, MET280
MNG705	Проектный менеджмент	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
MET281	Ресурсосберегающие технологии в черной и цветной металлургии	2	ПД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э		5			MET223, MET280
MET761	Массоперенос в гетерофазных металлургических системах	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
MET762	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э			5		
MET239	Процессы и производство особо чистых металлов	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		MET115, MET140, MET114, MET117, MET133
MET295	Технологии переработки уранодержащего сырья	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		

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

MEI200	Электрометаллургические методы извлечения металлов	2	ПД КВ	5	150	30.0/15	105	Э			5		
MET763	Плазменная металлургия	2	ПД КВ	5	150	30.0/15	105	Э			5		
MET720	Технологии переработки вторичного сырья	1	ПД КВ	4	120	15/15/0	90	Э				4	
MET235	Химия комплексных соединений	1	ПД КВ	4	120	15/15/0	90	Э				4	CHE192
М-3. Практико-ориентированный модуль													
AA P256	Исследовательская практика		ПД ВК	4				О				4	
М-4. Научно-исследовательский модуль													
AA P268	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	4				О	4				
AA P268	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	4				О		4			
AA P251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	2				О			2		
AA P255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	14				О				14	
М-5. Модуль итоговой аттестации													
ЕСА212	Оформление и защита магистерской диссертации		ИА	8								8	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:									30	30	30	30	
									60		60		

Количество кредитов за весь период обучения

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

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

Решение Ученого совета института. Протокол № 4 от 12.12.2024

Подписано:

Член Правления — Проректор по академическим вопросам

Ускенбаева Р. К.

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию

Калыеева Ж. Б.

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-методической работой

Жумагалиева А. С.

Директор - Горно-металлургический институт имени О.Байжолурова

Рысбеков К. Б.

Заведующий кафедрой - Металлургия и обогащение полезных ископаемых

Барменшинова М. Б.

Представитель академического комитета от работодателей
Ознакомлен _____

Оспанов Е. А.

