



**SATBAYEV
UNIVERSITY**

Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова

Кафедра «Металлургия и обогащение полезных ископаемых»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7M07232 – «Экстрактивная металлургия»

Код и классификация области образования:	7M07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	7M072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ ГОП:	M117 – «Металлургическая инженерия»
Уровень по НРК:	7
Уровень по ОРК:	7
Срок обучения:	1,5 года
Объем кредитов:	90

Алматы 2025

Образовательная программа «7М07232 – Экстрактивная металлургия»
утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 4 от « 12 » 12 2024 г.

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

Протокол № 3 от « 20 » 12 2024 г.

Образовательная программа «7М07232 – Экстрактивная металлургия»
разработан 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., ассоциированный профессор	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазННТУ имени К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Молдабаева Г.Ж.	к.т.н., ассоциированный профессор	Профессор каф.МиОПИ	КазННТУ имени К.И. Сатпаева	
Усольцева Г. А.	к.т.н.	Ассоц. профессор каф.МиОПИ	КазННТУ имени 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 года обучения	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;

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.

ЦУР – цели устойчивого развития

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа 7M07232 - "Экстрактивная металлургия" включает отраслевую, приоритетную, фундаментальную, естественнонаучную, общепрофессиональную и профессиональную подготовку магистров в области экстрактивной металлургии, направленной на современную, комплексную, ресурсо-сберегающую, бережливую и щадящую переработку сырья и производство продукции с повышенной добавленной стоимостью, на получение энерго-генерирующих металлов в соответствии с атласом новых профессий, запросов производства и тенденций мирового рынка металлов.

Предназначена для осуществления профильной подготовки магистров по образовательной программе 7M07232 - "Экстрактивная металлургия" в Satbayev University и разработана в рамках направления «Производственные и обрабатывающие отрасли».

Отличительная особенность программы 7M07232 - "Экстрактивная металлургия", заключается в том, что образовательная программа обеспечивает международную, практико-ориентированную подготовку магистрантов, способных к самостоятельному ведению научно-исследовательской и инновационно-проектной деятельности. Концепция образовательной программы отличается тем, что обучение направлено на формирование компетенций получения энерго-генерирующих металлов; трансформации существующих технологий в области цветной металлургии на принципы щадящей, экологичной, комплексной переработки сырья в условиях обеднения руд и отходов, при одновременной цифровизации производства.

Подготовка квалифицированных специалистов в области металлургии, способных проектировать, разрабатывать, управлять и эксплуатировать инженерные системы и расчеты с учетом критериев устойчивого развития, экологической и социальной ответственности, а также управленческих принципов в рамках ESG и Целей устойчивого развития (ЦУР).

Введение в образовательную программу. Развитие инновационной экономики предполагает подготовку специалистов в области металлургии, соответствующих атласу новых профессий и тенденций развития металлургического сектора, а именно по направлениям: адаптации технологических схем к обеднению руд, экологизации металлургических производств, эффективного рециклинга отходов металлургического сектора, усиления автоматизации и роботизации производства, роста степени износа оборудования в горно-металлургическом секторе.

Образовательная программа направлена на формирование компетенций в области новых металлургических технологий и перспективных направлений развития технологий переработки сырья тяжелых и легких металлов, редких и благородных, тугоплавких, энерго-генерирующих металлов, а также изучение методических принципов бережливого НИОКР и практики их использования для измерения уровня готовности инновационного продукта/проекта к коммерциализации.

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 металлургической отрасли:

Виды трудовой деятельности. Специалисты, окончившие магистратуру, выполняют производственно-технологическую и организационную работу на промышленных предприятиях на ведущих позициях, соответствующих 7 уровню национальной рамки квалификации, а также проводят научно-исследовательскую работу в сфере комплексной переработки минерального сырья и получения инновационной продукции повышенных потребительских свойств.

Виды экономической деятельности: переработка руд тяжелых, легких, редких, тугоплавких цветных металлов, урановых руд; получение энерго-генерирующих металлов; переработка техногенного металлургического сырья; утилизация отходов металлургических производств.

Объекты профессиональной деятельности. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются существующие металлургические предприятия черной и цветной металлургии, технологии экстрактивной металлургии, направленные на трансформацию производства по принципу бережливого производства, экологизации, получения энерго-генерирующих металлов, а также обогатительные фабрики, химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, осуществляющие подобную деятельность.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Формирование знаний об устойчивом развитии экстрактивной металлургии, трансформации технологий, извлечении стратегических, энерго-генерирующих металлов, о получении передовой товарной продукции высоких переделов из металлургического сырья.

Образовательная программа "Экстрактивная металлургия" направлена на подготовку специалистов, способных разрабатывать и внедрять экологически безопасные и ресурсосберегающие технологии в металлургии в рамках ESG, Целей устойчивого развития (ЦУР) и инклюзивного обучения.

Программа поддерживает несколько глобальных целей:

1. ЦУР 4 – Качественное образование

- Подготовка квалифицированных специалистов в области экстрактивной металлургии.

- Развитие современных образовательных методик, включая цифровые технологии и научные исследования.

- Концепция инклюзивного обучения.

2. ЦУР 9 – Индустриализация, инновации и инфраструктура

- Разработка новых технологических решений в металлургии.

- Внедрение передовых методов переработки металлов.

3. ЦУР 12 – Ответственное потребление и производство

- Снижение отходов и негативного воздействия металлургического производства.

- Разработка и внедрение технологий вторичной переработки металлов.

4. ЦУР 13 – Борьба с изменением климата

- Снижение выбросов парниковых газов в металлургической отрасли.

- Использование энергоэффективных процессов добычи и переработки металлов.

Задачи ОП:

1. Формирование теоретических знаний и практических умений и навыков в области экстрактивной металлургии, экологизации существующих технологий металлургического производства, комплексной переработки сырья и отходов, содержащих металлы.

2. Формирование теоретических знаний и практических умений и навыков в области ресурсо-сберегательной, бережливой и щадящей переработки сырья, производства продукции с повышенной добавленной стоимостью, согласно концепции ESG и целей устойчивого развития (ЦУР 12,13).

3. Формирование теоретических знаний и практических умений и навыков в области реновации существующего технологического процесса в процесс энергоемкости, ресурсосбережения, комплексности извлечения критически важных металлов для экономики страны и выбора соответствующей технологической схемы.

4. Формирование компетенций в области потребительских свойств продукции из энерго-генерирующих металлов, инновационных технологий

их производства для достижения целей устойчивого потребления и производства.

5. Формирование компетенций в области научно-технической, организационно-методической деятельности и перспективных направлений развития технологий ориентированной на производство тугоплавких и благородных металлов, РЗМ и РРМ и их соединений из различных видов природного и техногенного сырья.

6. Формирование компетенций в области разработки бережливого НИОКР и последующей коммерциализации проекта.

7. Компетентность выпускников в системе цифровизации металлургических процессов. Приобретение компетенций в управлении производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

Магистр техники и технологии в области экстрактивной металлургии должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- способность формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов наук и междисциплинарных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;

- способность самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, осуществлять выбор технологических схем, способствующих экологизации и ресурсосбережению производства;

- способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования, углубленных теоретических и практических знаний в области экстрактивной металлургии и междисциплинарных подходов генерации знаний;

научно-производственная деятельность:

- способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные, лабораторные и интерпретационные работы при решении технологических задач;

- способность к профессиональной эксплуатации современного лабораторного и технологического оборудования в области экстрактивной металлургии;

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

проектная деятельность:

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

- готовность к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при трансформации существующих технологий на принципы бережливого производства и щадящей металлургии;

организационно-управленческая деятельность:

- готовность к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;
- готовность к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;

научно-педагогическая деятельность:

- способность проводить семинарские, лабораторные и практические занятия;
- способность участвовать в руководстве научно-учебной работой обучающихся в области экстрактивной металлургии.

Образовательная программа полностью разработана под задачами целей устойчивого развития (Цели 9,12,13) в металлургии:

Обучение студентов основам экстрактивной металлургии:

- Металлургические процессы получения металлов из руд.
- Методы гидро- и пирометаллургии.
- Новейшие технологии в отрасли.

Развитие навыков экологически чистого производства:

- Оптимизация процессов с минимизацией выбросов и отходов.
- Рециклинг и утилизация металлургических отходов.

Подготовка к научной и инновационной деятельности:

- Участие в исследовательских проектах.
- Разработка новых материалов и технологий.

Взаимодействие с промышленностью и международными организациями:

- Стажировки и практики на ведущих металлургических предприятиях.
- Международное сотрудничество в области экстрактивной металлургии.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Выпускник профильной 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 коммуникативных, профессионально-технических языковых знаниях, о философских концепциях естествознания, научного мировоззрения.
- о закономерностях управленческой деятельности, системного и экологического мышления, критического мышления, лидерства, работы в команде и коммуникации.
- о навыках преподавания и наставничества над студентами бакалавриата.

- о проектно-конструкторской, научно-исследовательской, изобретательской, инновационной деятельности в области переработки минерального сырья и металлургии.

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 обогащительных и металлургических процессов, особенности деятельности учреждения, организации, предприятия и смежных отраслей;
- цели и задачи, стоящие перед специалистом в области экстрактивной и щадящей металлургии;
- современные методы исследования обогащительных 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:

- показывать коммуникативные, профессионально-технические языковые знания по иностранному, профессиональному языку.
- интегрировать психологические закономерности управленческой деятельности;
- демонстрировать навыки преподавания и наставничества над студентами бакалавриата;
- исследовать эмпирические данные на основе методологии научных исследований для умения написания статей, сбора наукометрических

данных, для защиты интеллектуальной собственности с использованием принципов проектного менеджмента;

- применять и внедрять принципиально новые схемы получения металлов, основанные на экономии ресурсов и сохранности окружающей среды, в условиях истощения руд, снижения концентрации металлов в рудах;

- решать инженерные расчеты в области экстрактивной металлургии, термодинамики и кинетики пиро- и гидрометаллургических процессов; обосновывать выбор процессов и требований к процессам ректификации и конденсации;

- разрабатывать и исследовать современные технологии получения энерго-генерирующих, радиоактивных, тугоплавких металлов; выполнять расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования гидро-, пиро- и электрометаллургических процессов цветной металлургии, рассчитывать и прогнозировать электро- и металлотермическое производство металлов и сплавов;

- трансформировать существующие технологии под принципы бережливого производства и щадящей металлургии;

- дифференцировать современный физико-химический комплекс методов анализа металлургического сырья и продукции, конструировать порошковые материалы;

- применять современные, передовые знания о инновационных технологиях получения редких, редкоземельных и благородных металлов, легких и тугоплавких металлов, с применением методик ресурсо- и энергосбережения технологических схем;

- рационализировать использование критически важного, стратегического и техногенного сырья, управлять отходами металлургического производства;

- предотвращать, прогнозировать проблемы коррозии конструкций в металлургической отрасли; проявлять осведомленность о различных видах и типах оборудования в сфере металлургии для подбора наиболее оптимальных схем их компоновки и предотвращения конструкционных проблем.

- систематизировать принципы построения средств цифровой обработки данных, применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, проектировать системы управления на базе микроконтроллеров, разрабатывать прикладное программное обеспечение.

- выполнять анализ потребительских свойств продукции из энерго-генерирующих металлов и применять статистические методы управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли.

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.
- формирования поиска экономически целесообразных технологий и методов снижения эмиссии вредных веществ в окружающую среду;
- выявления и оценки экологических рисков при ведении хозяйственно-экономической деятельности в металлургическом производстве;
- мониторинга экологической обстановки на месторождениях, обогатительных и перерабатывающих комбинатах;
- определения влияния технологических процессов на экосистему;
- применения методик по снижению газообразных выбросов металлургических предприятий, выбора аппаратуры;
- щадящей металлургии при создании экологически чистого производства, методик сокращения выбросов и отходов металлургии.

быть компетентным:

- способностью к критическому мышлению и решению задач с учетом принципов устойчивого развития;
- в научно-исследовательской и инновационно-проектной деятельности,
- в технологиях получения энерго-генерирующих металлов;
- в трансформации существующих технологий в области цветной металлургии на принципы щадящей, экологичной, комплексной переработки сырья в условиях обеднения руд и отходов, при одновременной цифровизации производства.
- в адаптации технологических схем к обеднению руд,
- в экологизации металлургических производств, эффективного рециклинга отходов металлургического сектора,
- в увеличении автоматизации и роботизации производства, роста степени износа оборудования в горно-металлургическом секторе.
- 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.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7M07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений	7M072 - Производственные и обрабатывающие отрасли

	подготовки	
3	Группа образовательных программ	M117 – Metallurgical engineering
4	Наименование образовательной программы	7M07232 – Extractive metallurgy
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Экстрактивная металлургия» включает отраслевую, приоритетную, фундаментальную, естественнонаучную, общинженерную, практико-ориентированную и профессиональную подготовку магистров в области экстрактивной металлургии, направленной на современную, комплексную, ресурсосберегающую, бережливую и щадящую переработку сырья и производство продукции с повышенной добавленной стоимостью, на получение энерго-генерирующих металлов в соответствии с атласом новых профессий, запросов производства и тенденций мирового рынка металлов.
6	Цель ОП	Формирование знаний об устойчивом развитии экстрактивной металлургии, трансформации технологий, извлечении стратегических, энерго-генерирующих металлов, о получении передовой товарной продукции высоких переделов из металлургического сырья.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	1) <i>иметь представление:</i> - о способности к критическому мышлению и решению задач с учетом принципов устойчивого развития – о роли науки и образования в общественной жизни; – о современных тенденциях в развитии научного познания; – о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы. 2) <i>знать:</i> – методологию научного познания; – принципы и структуру организации научной деятельности; – 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. 3) <i>уметь:</i> – 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.

		4) <i>иметь навыки:</i> - навыками эффективного управления проектами инженерных систем с учетом экологических, социальных и управленческих факторов – 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; 5) <i>быть компетентным:</i> - способностью разрабатывать инженерные решения, соответствующие принципам устойчивого развития и целям устойчивого развития; – 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.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 – Показывать коммуникативные, профессионально-технические языковые знания по иностранному, профессиональному языку, знания философских концепций естествознания, научного мировоззрения, расширение профессиональных знаний для реализации устойчивого развития (ЦУР 4). РО2 – Исследовать эмпирические данные на основе методологии научных исследований для умения написания статей, поддержка научных исследований, сбора наукометрических данных, для защиты интеллектуальной собственности с использованием принципов проектного менеджмента РО3 – Интегрировать психологические закономерности управленческой деятельности, системного и экологического мышления, синтезировать навыки психологии управления, критического мышления, подготовка лидеров и специалистов в условиях инклюзивного обучения, работы в команде и коммуникации для реализации устойчивого развития (ЦУР 4). РО4 – Использовать инженерные расчеты в области экстрактивной металлургии для прогнозирования и оптимизации металлургических процессов с учетом экологии, получения новых материалов и развитие устойчивых технологий в металлургии на основе щадящей металлургии для развития устойчивых инженерных решений (ЦУР 12). РО5 – Применять и внедрять инновационные технологии комплексного извлечения экстрактивной металлургии редких, РЗМ, радиоактивных, благородных и тугоплавких металлов и стратегических материалов для реализации ответственного потребления ресурсов и производства

		(ЦУР 12). PO6 – Разрабатывать и внедрять инновационные, экологичные и энергоэффективные материалы, согласно концепции чистой энергии (ЦУР 7) передовые материалы с особыми свойствами для применения в электронике, авиакосмической, машиностроительной и атомной отраслях, для разработки защитных покрытий PO7 – Управлять и формировать знаниями в области расчета конверсионных процессов урана, фторидных технологий и получения передовых, композитных материалов на основе урана и его соединений для ядерной энергетики, согласно концепции чистой энергии (ЦУР 7). PO8 – Анализировать и применять технологии рационального использования ресурсов в жидкостной экстракции, аффинажа урана, благородных и РЗМ металлов, рафинирования металлов для получения металлов особой чистоты PO9 – управлять отходами металлургического производства, вторичного сектора на основе принципов щадящей металлургии, использовать передовые тепловые и применять плазменные технологии для снижения выбросов от металлургии для реализации развития инновационной инфраструктуры (ЦУР 9). PO10 – Применять методы инновационной передовых технологии производства в порошковой металлургии для получения передовых и композиционных материалов, применять ресурсосберегающие технологии, аддитивные технологии и 3D принтинг материалов на основе РМ и РЗМ металлов, урана и тугоплавких металлов .
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	1,5 года
15	Объем кредитов	90
16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр техники и технологии по образовательной программе «7M07232 - Экстрактивная металлургия»
18	Разработчики и авторы:	Чепуштанова Т.А., Барменшинова М.Б.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PO 7	PO 8	PO 9	PO 10
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент													
LNG212	Иностранный язык (профессиональный)	Цель дисциплины заключается в приобретении и совершенствовании компетенций в соответствии с торговыми стандартами иностранного образования, способных конкурировать на рынке труда, т.к. через иностранный язык будущий магистр получает доступ к академическим знаниям, новым технологиям и современной информации, позволяющим использовать иностранный язык как средство общения в межкультурной, профессиональной и научной деятельности.	2	V	V	V							
HUM211	Психология управления	Приобретение навыков принятия стратегических и управленческих решений с учётом психологических особенностей индивидуума и коллектива. Содержание: современная роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности, методы улучшения психологической грамотности, состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне, так и в зарубежном, психологическая особенность современных управленцев.	2		V	V							
MNG726	Менеджмент	Формирование научного представления об управлении как виде профессиональной деятельности. Содержание: освоение магистрантами общетеоретических положений управления социально-экономическими	2		V	V							

		системами; овладение умениями и навыками практического решения управленческих проблем; изучение мирового опыта менеджмента, а также особенностей казахстанского менеджмента; обучение решению практических вопросов, связанных с управлением различными сторонами деятельности организаций.											
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору													
MEI248	Термодинамика, кинетика, расчеты и прогнозирование металлургических процессов	Изучение термодинамики, кинетики, расчеты и прогнозирование металлургических процессов. Освоение методов расчета термодинамических и кинетических параметров процессов, таких как плавка, восстановление металлов, выщелачивание, экстракция, ионный обмен, электролиз, рафинирование и переработка руд. Прогнозирование поведения процессов повышения их эффективности, снижения затрат и минимизации воздействия на окружающую среду.	4				V			V			
MEI249	Основы получения сплавов и композиционных материалов с особыми электромагнитными и механическими свойствами	Изучение основ получения сплавов и композиционных материалов с особыми электромагнитными и механическими свойствами. Основы создания материалов с особыми свойствами, а также с принципами их выбора в зависимости от требуемых эксплуатационных характеристик. Изучение формирования электромагнитных и механических свойств материалов при создании новых сплавов и материалов. Технологии получения композиционных материалов с улучшенными электромагнитными и механическими свойствами, включая использование наноматериалов, углеродных	4				V	V				V	

		волокон, металлокерамических систем и других составных материалов.											
MEI251	Экстрактивная металлургия редких и редкоземельных металлов	Изучение экстрактивной металлургии редких и редкоземельных металлов. Особенности технологических процессов, применяемых для извлечения редких и редкоземельных металлов из природных и вторичных источников, таких как литий, титан, цирконий, редкоземельные элементы. Термодинамика и кинетика процессов, методы разделения и очистки металлов, а также экологии и управления отходами. Инновационные подходы и экологические аспекты, извлечение и применения редкоземельных металлов в высокотехнологичных отраслях, таких как электроника и энергетика	5				V	V					
MEI252	Металлургия урана и технология его соединений	Изучение металлургии урана и технология его соединений. Освоение методов извлечения урана из руд, его рафинирования, а также производства различных химических соединений урана, используемых в ядерной энергетике, промышленности и научных исследованиях. Технологии обогащения урана, химическими реакциями его соединений, включая получение оксидов, карбидов и других материалов, используемых в ядерной энергетике, получением ядерного топлива, а также экологическими аспектами, связанными с добычей и переработкой урана. Изучение безопасности, экологии и управления отходами, связанными с добычей и переработкой урана, а также современные тенденции в области переработки урановых руд и разработки новых технологий.	5					V	V		V		
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент													

MEI253	Основы щадящей циркулярной металлургии (на англ)	Изучение основ щадящей циркулярной металлургии. Разработка схем компоновки оборудования на основе баланса экологии, сырья и энергии на его переработку, материальные потоки и расчеты оборудования. Изучение технологий, направленных на экологизацию производства (бережливые технологические схемы производства тяжелых цветных металлов, энерго- генерирующих металлов, благородных металлов), утилизация и захоронение металлургических отходов (кремниевые, пиритные, мышьяксодержащие, ртутные отходы). Снижение «Углеродного следа» технологий.	5				V		V			V	
MEI254	Методы управления отходами в экстрактивной металлургии	Изучение методов управления отходами в экстрактивной металлургии. Методы минимизации, утилизации и переработки отходов, с учетом экологических, экономических и технических факторов. Обработка и безопасное размещение отходов, а также экологические стандарты и законодательные требования в области управления отходами. Рассмотрение принципов устойчивого развития в металлургии и поиск инновационных решений для снижения воздействия на окружающую среду.	5				V					V	
MEI250	Физико-химические исследования в экстрактивной металлургии	Применением комплекса физико-химических методов анализа для идентификации металлургических систем и их свойств. Изучение методов анализа химических реакций, протекающих в ходе металлургических процессов, применение термодинамических и кинетических принципов для оптимизации этих процессов. Рассматриваются современные аналитические методы, включая спектроскопию, хроматографию и другие методы, используемые	5				V	V					V

		для оценки качества и эффективности процессов экстрактивной металлургии.											
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору													
MEI255	Титан и его сплавы	Формирование углублённых знаний о физико-химических свойствах титана, особенностях его производства, переработки и применения. В рамках курса изучаются современные методы получения титана, классификация и маркировка титановых сплавов, анализируется их структура, фазовые превращения, а также влияние легирующих и примесных элементов на эксплуатационные характеристики материалов. Особое внимание уделяется актуальным направлениям развития технологий обработки титана и его сплавов, а также тенденциям мирового рынка.	5					V	V				V
MEI257	Рафинирование и аффинаж в металлургии радиоактивных металлов	Изучение процессов рафинирования и аффинажа в металлургии радиоактивных металлов. Специфики переработки радиоактивных элементов, таких как уран, торий и другие, с учетом их физико-химических свойств. Изучать специальные способы и технологии, применяемые для повышения чистоты радиоактивных металлов, а также особенности работы с радиоактивными отходами. В курсе показано применение радиоактивных металлов в хозяйственной деятельности человека. Важным аспектом курса является освоение технологий, обеспечивающих безопасность и минимизацию воздействия на окружающую среду при переработке радиоактивных металлов.	5					V			V		
MEI259	Технологии аффинажа в экстрактивной металлургии	Дисциплина изучает методы аффинажа – глубокой очистки драгоценных и цветных металлов в экстрактивной металлургии. Рассматриваются химические,	5						V		V		V

		электрохимические и пирометаллургические процессы очистки, переработка вторичного сырья, а также современные технологии автоматизации и экологические аспекты. Курс формирует навыки подбора и оптимизации методов аффинажа в промышленности.											
MEI260	Конверсионные процессы радиоактивных металлов	Изучение процессов преобразования радиоактивных металлов (таких как уран, торий и другие) и их соединений с целью повышения их эффективности и безопасности в промышленности, включая ядерную энергетику. Курс охватывает методы восстановления, обогащения, переработки и утилизации радиоактивных материалов, а также процессы их конверсии в более стабильные или полезные формы. Изучение различных технологических схем, включая методы химической экстракции, разделения изотопов и обращения с радиоактивными отходами. Особое внимание уделяется оптимизации этих процессов с учётом экологических и технических аспектов, а также безопасности при работе с радиоактивными материалами.	5					V		V			V
MEI261	Процессы и аппараты жидкостной экстракции	Изучение теоретических основ и практических аспектов процессов жидкостной экстракции для извлечения, концентрирования и разделения металлов при переработке продуктивных и технологических растворов. Особое внимание уделяется применению экстракции в металлургии и в технологиях переработки металлургических отходов. В курсе рассматриваются различные экстракционные аппараты, такие как экстракционные колонки, центрифуги, аппараты для многофазных систем, а также методы оптимизации процессов для	5				V				V		

		повышения их эффективности.											
MEI262	Инновационные технологии получения композитных материалов	Курс направлен на знакомство с принципами создания композитов, включая выбор компонентов, способы их сочетания и обработку, а также на освоение методов улучшения механических, термических и других свойств материалов; включает изучение современных методов разработки и производства композитных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Курс охватывает основные принципы создания композитов, таких как выбор матриц и армирующих компонентов, а также технологии их сочетания. Важное внимание уделяется также перспективам использования композитных материалов в инновационных и высокотехнологичных отраслях.	5							V			V
MEI263	Инновационные технологии в порошковой металлургии	Изучение принципов получения порошков, их формования, спекания и обработки, а также на изучение новейших разработок в области порошковой металлургии, таких как 3D-печать металлическими порошками и использование нанопорошков. Освоение методов повышения качества и производительности процессов, а также экологические аспекты и устойчивое производство в порошковой металлургии.	5				V		V				V
MEI264	Аддитивные технологии в металлургическом производстве	Изучение аддитивных технологии в металлургическом производстве, таких как лазерное плавление порошков, электронно-лучевая плавка и другие методы используемые для изготовления сложных металлических структур с высокой точностью и минимальными отходами. Изучение особенности работы с металлическими порошками, процессами	5							V			V

		спекания и печати, а также применения аддитивных технологий в разработке новых материалов, улучшении характеристик и производственных процессов. Особое внимание уделяется возможностям аддитивных технологий в высокотехнологичных отраслях народного хозяйства, а также вопросам экономической эффективности и экологии.											
MEI265	Инновационные технологии плазменной металлургии	Изучение передовых методов и процессов, использующих плазменные технологии для переработки металлов и создания новых материалов. Курс охватывает основы работы плазменных установок, такие как плазменная плавка, восстановление металлов, плазменное спекание и плазменная обработка поверхностей. Изучение принципы создания и контроля плазменных потоков, а также применяемые методы для улучшения качества металлов и повышения их характеристик. Важное внимание уделяется инновационным подходам, таким как использование плазмы для обработки редких металлов, переработки сложных отходов и производства новых материалов с уникальными свойствами.	4						V			V	
MEI256	Комплексное использование редкометалльного и радиоактивного сырья	Формирование знаний о современных технологиях, применяемых для комплексной переработки редких и радиоактивных элементов, а также на освоение комбинированных методов минимизации отходов и повышения экологической безопасности при их извлечении и переработке; рассмотрены вопросы управления радиоактивными отходами и обеспечения безопасности на всех стадиях производства. В курсе предусмотрены вопросы разработки и применения эффективных и	4				V	V			V		

		инновационных технологических схем переработки рудного и техногенного сырья для улучшения извлечения полезных компонентов из металлургического сырья.											
MEI266	Защитные покрытия для металлургической отрасли	Изучение покрытий для защиты поверхности изделий от различных типов воздействий: износа, высоких температур и агрессивных сред. В курсе рассматриваются классификации покрытий по ряду признаков: материалам, способам нанесения, функциональным свойствам. Основное внимание уделено применению диффузионных, газотермических и гальванических покрытий.	5					V	V				
MEI258	Моделирование и оптимизация технологических процессов экстрактивной металлургии	Изучение методов математического моделирования и оптимизации для анализа и улучшения процессов экстракции металлов и переработки руд. Курс охватывает создание термодинамических и кинетических моделей процессов гидрометаллургии, пирометаллургии и электролиза, а также методы оптимизации технологических параметров процессов с целью повышения их эффективности и снижения затрат. Особое внимание уделяется использованию современных программных средств и математических инструментов для расчета материальных балансов и потоков металлургического производства, прогнозирования и оптимизации металлургических процессов.	5				V	V					

5. Учебный план образовательной программы

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТБАЕВА»												
		«УТВЕРЖДЕНО» Решением Ученого совета НАО «КазНигТУ им. К.Сатпаева» Протокол № 9 от 20.02.2025										
РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН												
Учебный год		2025-2026 (Осень, Весна)										
Группа образовательных программ		МН17 - "Металлургическая инженерия"										
Образовательная программа		7М07232 - "Экстрактивная металлургия"										
Приружаемая академическая степень		Магистр техники и технологии										
Форма и срок обучения		очная (профильное направление) - 1,5 года										
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Блок	Цикл	Общий объем в академических кредитах	Всего часов	лек/лаб/ир 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	
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)												
М-1. Модуль базовой подготовки												
LNG212	Иностранный язык (профессиональный)		БД, ВК	2	60	0/0/30	30	Э	2			
MNG726	Менеджмент		БД, ВК	2	60	15/0/15	30	Э	2			
HUM211	Психология управления		БД, ВК	2	60	15/0/15	30	Э	2			
MEI248	Термодинамика, кинетика, расчеты и прогнозирование металлургических процессов	1	БД, КВ	4	120	30/0/15	75	Э	4			
MEI249	Основы получения сплавов и композиционных материалов с особыми электромагнитными и механическими свойствами	1	БД, КВ	4	120	30/15/0	75	Э	4			
MEI251	Экстрактивная металлургия редких и редкоземельных металлов	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5			
MEI252	Металлургия урана и технология его соединений	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5			
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)												
М-2. Модуль профильной подготовки												
MEI250	Физико-химические исследования в экстрактивной металлургии		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5			
MEI253	Основы издвдцей металлургии циркулярной экономики (на английском)		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5			
MEI254	Методы управления отходами в экстрактивной металлургии		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5			
MEI255	Титан и его сплавы	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI257	Рафинирование и аффинаж в металлургии радиоактивных металлов	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI259	Технологии аффинажа в экстрактивной металлургии	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI260	Конверсионные процессы радиоактивных металлов	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI261	Процессы и аппараты жидкостной экстракции	3	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI262	Инновационные технологии получения композитных материалов	3	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI263	Инновационные технологии в порошковой металлургии	4	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI264	Аддитивные технологии в металлургическом производстве	4	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI266	Защитные покрытия для металлургической отрасли	5	ПД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э		5		
MEI258	Моделирование и оптимизация технологических процессов экстрактивной металлургии	5	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI265	Инновационные технологии плазменной металлургии	1	ПД, КВ	4	120	30/0/15	75	Э			4	

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

MEI256	Комплексное использование редиметаллического и радиоактивного сырья	1	ПД КВ	4	120	30.0/15	75	Э			4	
М-3. Практико-ориентированный модуль												
AAP248	Производственная практика		ПД ВК	5				О		5		
М-4. Экспериментально-исследовательский модуль												
AAP249	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта		ЭИРМ	18				О			18	
М-5. Модуль итоговой аттестации												
ECA213	Оформление и защита магистерского проекта		ИА	8							8	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:									30	30	30	
									60	30		

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплины	Кредиты			
		Обязательный компонент	Вузовский компонент	Компонент по выбору	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	0	0	0	0
БД	Цикл базовых дисциплин	0	6	9	15
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	0	20	29	49
Всего по теоретическому обучению:		0	26	38	64
НИРМ	Научно-исследовательская работа магистранта				0
ЭИРМ	Экспериментально-исследовательская работа магистранта				18
ИА	Итоговая аттестация				8
ИТОГО:					90

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 4 от 03.02.2025

Решение Ученого совета института. Протокол № 5 от 23.01.2025

Подписано:

Член Правления — Проректор по академическим вопросам _____

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию _____

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-методической работой _____

Директор - Горно-металлургический институт имени О.Байқұнурова _____

Заведующий кафедрой - Металлургия и обогащение полезных ископаемых _____

Представитель академического комитета от работодателей _____

Ознакомлен _____

Усенбаева Р. К.

Калышева Ж. Б.

Жумагалыева А. С.

Рысбеков К. Б.

Барменшинова М. Б.

Оспанов Е. А.

