



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

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
7М07233 – Metallurgical engineering**

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:	1,5 года
Объем кредитов:	90

Алматы 2025

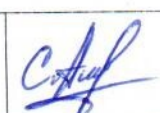
Образовательная программа «7М07233 – Металлургическая инженерия»
 утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

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 «7М07233 – Металлургическая инженерия»
 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., ассоц.проф.	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Молдабаева Г.Ж.	к.т.н., ассоц.проф.	Профессор кафедры МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Усольцева Г.А.	к.т.н.	Ассоц.профессор кафедры МиОПИ	КазННТУ 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 года обучения	ТОО «KAZ Minerals»	

Оглавление

	Список сокращений и обозначений	4
1.	Описание образовательной программы	5
2.	Цель и задачи образовательной программы	6
3.	Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	6
4.	Паспорт образовательной программы	9
4.1.	Общие сведения	9
4.2.	Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	11
5.	Учебный план образовательной программы	21

Список сокращений и обозначений

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

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции;

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;

ЦУР – Цели устойчивого развития.

1. Описание образовательной программы

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 профильной магистратуре 90 академический кредит со сроком обучения 1,5 года.

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

Магистратура по профильному направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке управленческих кадров, обладающих углубленной профессиональной подготовкой.

Содержание образовательной программы включает следующие модули:

- М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент, компонент по выбору);
- М-2. Модуль профильной подготовки (вузовский компонент, компонент по выбору);
- М-3. Практико-ориентированный модуль;
- М-4. Экспериментально-исследовательский модуль;
- М-5. Модуль итоговой аттестации.

Образовательная программа включает следующие этапы подготовки магистрантов: Иностранный язык (профессиональный), Менеджмент, Психология управления, Расчеты металлургических процессов и оборудования, Методы и средства анализа металлургических процессов и металлургической продукции, Экстракция, сорбция в металлургии редких металлов, Управление отходами металлургической отрасли, Технология производства огнеупорных материалов, Ресурсо и энергосбережение в металлургии.

Возможность выбора следующих дисциплин из каталога элективных дисциплин Satbayev University: Ионнообменные процессы и оборудование, Теплофизические основы конструирования металлургических печей, Современные проблемы наук о материалах и процессах, Специальные главы теплообмена металлургических процессов, Интеллектуальная собственность и научные исследования, Процессы прямого легирования стали, Массоперенос в гетерофазных металлургических системах, Проектный менеджмент, Технологии переработки вторичного сырья, Химия комплексных соединений, Радиационная безопасность и дозиметрия, Аппаратурное оформление процессов получения радиоактивных металлов.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП «7М07233 – Metallургическая инженерия»:
Формирование кадров для инновационной экономики по металлургии, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере переработки минерального сырья, подготовка высококвалифицированных специалистов для металлургической отрасли, способных разрабатывать и внедрять инновационные, ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в соответствии с целями устойчивого развития.

Задачи ОП «7М07233 – Metallургическая инженерия»:

- компетентность выпускников в проектно-конструкторской и технологической работе при выполнении проектов по совершенствованию и оптимизации 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 металлургии. Приобретение компетенций в управлении производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- компетентность в осуществлении маркетинга наукоемких технологий;
- обеспечение доступного и качественного образования, развитие профессиональных навыков, ликвидация гендерного неравенства, поддержка устойчивого развития и инклюзивных учебных условий.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

- 1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области металлургии, основанные на передовых знаниях металлургии, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;
- 2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;
- 3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;
- 4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;
- 5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области металлургии;
- 6) к критическому мышлению и решению задач с учетом принципов устойчивого развития.

Требования к ключевым компетенциям выпускников профильной магистратуры. Выпускник должен:

1) иметь представление:

- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;
- о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства;
- об организации стратегического управления предприятием, инновационного менеджмента, теориях лидерства;
- об основных финансово-хозяйственных проблемах функционирования предприятий.

2) знать:

- методологию научного познания;
- основные движущие силы изменения структуры экономики;
- особенности и правила инвестиционного сотрудничества;
- не менее чем один иностранный язык на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и практическую деятельность.

3) уметь:

- применять научные методы познания в профессиональной деятельности;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к изучению процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин, использовать их для решения аналитических и управленческих задач в новых незнакомых условиях;
- проводить микроэкономический анализ хозяйственной деятельности предприятия и использовать его результаты в управлении предприятием;

- применять на практике новые подходы к организации маркетинга и менеджмента;
- принимать решения в сложных и нестандартных ситуациях в области организации и управления хозяйственной деятельностью предприятия (фирмы);
- применять на практике нормы законодательства Республики Казахстан в области регулирования экономических отношений;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- обобщать результаты экспериментально-исследовательской и аналитической работы в виде магистерской диссертации, статьи, отчета, аналитической записки и др.

4) иметь навыки:

- решения стандартных научных и профессиональных задач;
- научного анализа и решения практических проблем в организации и управлении экономической деятельностью организаций и предприятий;
- исследования проблем в области менеджмента и маркетинга и использовать полученные результаты для совершенствования методов управления предприятием;
- 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;
- использования информационных и компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности.

5) быть компетентным:

- в области методологии исследований по специальности;
- в области современных проблем мировой экономики и участия национальных экономик в мирохозяйственных процессах;
- в организации и управлении деятельностью предприятия;
- в осуществлении производственных связей с различными организациями, в том числе органов государственной службы;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений;
- в вопросах международного сотрудничества, внедрения и распространения экологически безопасных технологий.

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 – Metallургическая инженерия
4	Наименование образовательной программы	7М07233 – Metallургическая инженерия
5	Краткое описание образовательной программы	Профильная образовательная программа, ориентированная на производственную потребность в кадрах, включающая, экспериментально-производственную, деятельность в области металлургии; включающая подготовку в области высокоэффективных процессов и технологии производства цветных, редких и радиоактивных металлов и их соединений, а также инновационных материалов на их основе; переработки вторичного сырья, повышения энерго - ресурсосбережения и экологической безопасности в цветной металлургии. Программа ориентирована на инновационные и экологически безопасные решения, обеспечивающие устойчивое развитие 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. Подготовка высококвалифицированных специалистов для металлургической отрасли, способных разрабатывать и внедрять инновационные, ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в соответствии с целями устойчивого развития (ЦУР).
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	нет
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:	PO1 - Объяснять научные принципы, лежащие в основе современных и перспективных технологий переработки черных и цветных металлургических сырьевых ресурсов, включая комплексную переработку, цифровизацию и устойчивые технологии. PO2 - Применять методы наноструктурирования и модификации цветных сплавов для повышения их эксплуатационных характеристик, используя современные физико-химические подходы. PO3 - Анализировать технологические схемы экстракции, сорбции и попутного извлечения тяжелых, редких и редкоземельных металлов с учётом ресурсо- и энергосберегающих аспектов. PO4 - Оценивать эффективность переработки многокомпонентного и техногенного сырья, включая переработку металлургических отходов и получение композитных материалов на их основе. PO5 - Проектировать технологические решения и обосновывать выбор оборудования для переработки сырья и отходов в металлургии, с акцентом на снижение экологической нагрузки и максимальное извлечение ценных компонентов. PO6 - Использовать программные средства и методы компьютерного моделирования (в т.ч. CAD, CAE, CAM) для анализа и оптимизации металлургических процессов. PO7 - Синтезировать знания о современных материалах, сплавах и нанотехнологиях для обоснования направлений инновационного развития металлургических технологий. PO8 - Оценивать потенциал применения искусственного интеллекта и больших данных в управлении и оптимизации металлургических производств.
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 «7M07233 – Металлургическая инженерия»
18	Разработчик и автор:	Барменшинова М.Б.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредито в	Форм ируемые результаты обучения (коды)							
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент											
1	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		
2	MNG726 Менеджмент	Формирование научного представления об управлении как виде профессиональной деятельности. Содержание: освоение магистрантами общетеоретических положений управления социально-экономическими 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.	2			v				v	v
3	HUM211 Психология управления	Цель: Приобретение навыков принятия стратегических и управленческих решений с учётом психологических особенностей индивидуума и коллектива.	2			v				v	v

		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.									
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору											
4	MEI274 Ионообменные процессы и оборудование	Цель: освоение теоретических основ и технологий ионообменных процессов, применяемых в гидрометаллургии Содержание: теоретические основы и технологии ионообменных процессов гидрометаллургии; классификация сорбентов и методы их получения; технологические схемы процессов ионного обмена, аппараты ионного обмена; методы математического описания ионообменных процессов и решения задач; массообменные процессы и технология переработки уранового сырья, методами выщелачивания с последующим применением процессов сорбции и разделения примесей; методы ионного обмена в аппаратах колонного типа; конструкции и принципы действия технологических аппаратов.	4					v		v	
5	MEI275 Теплофизические основы конструирования металлургических печей	Цель: изучение теплофизических основ конструирования металлургических печей Содержание: Современные задачи конструирования металлургических печей: требования, вызовы, направления развития, Процессы теплопереноса в металлургических печах, Конструктивные и теплотехнические особенности металлургических печей, Инновации и цифровое проектирование, Современные материалы и устойчивость.	4					v		v	v
6	MEI298 Нанотехнологии и	Цель: Формирование у обучающихся системных	5		v					v	

	модифицированные цветные сплавы	знаний о структуре, свойствах и применении цветных металлов и их сплавов с акцентом на современные нанотехнологии и методы модификации, направленные на повышение прочности, коррозионной стойкости и эксплуатационной долговечности материалов; освоение принципов наноструктурирования, создания нанопокровов и применения физико-химических методов исследования модифицированных сплавов. Содержание: Цветные металлы и сплавы: структура, свойства, области применения, Механизмы упрочнения цветных металлов, Наноструктурирование цветных сплавов, Методы модификации структуры цветных сплавов, Нанопокровы и поверхностные модификации цветных металлов, Физико-химические методы исследования наномодифицированных сплавов, Коррозионная стойкость и долговечность наномодифицированных цветных сплавов.									
7	MEI277 Специальные главы теплообмена металлургических процессов	Цель: приобретение знаний и навыков по основным процессам теплообмена металлургических процессов, видам теплопередачи. Содержание: Углубленные теоретические основы теплообмена, Математические модели теплопереноса в нестационарных условиях металлургических процессов, Теплообмен в конкретных металлургических технологиях, Численное моделирование и расчет теплообмена, Прикладные и междисциплинарные аспекты, Материалы с управляемыми теплофизическими свойствами: адаптивные футеровки, наноструктурированные покрытия	5					v		v	v
8	MNG781 Интеллектуальная собственность и научные	Целью данного курса является предоставить магистрантам знания и навыки, необходимые для	5	v		v					

	исследования	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.									
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент											
9	MET752 Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	Цель: Формирование у обучающихся системного и углубленного представления о современных и перспективных технологиях переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии, основанных на научных принципах, с акцентом на инновационные, цифровые и устойчивые подходы. Содержание: Научные основы и вызовы современной металлургии, Инновационные технологии черной металлургии, Перспективные подходы в цветной металлургии, Комплексная переработка многокомпонентного сырья: подходы к максимальному извлечению ценных компонентов, Цифровые и устойчивые технологии, Новые материалы и сплавы как стимул к развитию металлургических технологий переработки.	5	v			v				v
10	MEI268 Расчеты металлургических процессов и оборудования	Цель: освоение методов термодинамических, массообменных и технологических расчетов, применяемых в производстве цветных металлов. Содержание: методы термодинамических, массообменных и технологических расчетов в производстве цветных металлов; вопросы выбора технологической схемы и основных металлургических агрегатов; составления материальных и тепловых балансов; построения графиков балансов; построения графиков зависимостей и диаграмм; примеры составления	5					v	v		

		алгоритмов инженерных расчетов в металлургии, составления блок-схем и программ с применением приложения Excel и объектно-ориентированных языков программирования; алгоритмы и программы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных									
11	MEI269 Методы и средства анализа металлургических процессов и металлургической продукции	Цель: освоение методов и средств анализа металлургических процессов и продукции. Содержание: основные сведения о современном состоянии и развитии методов анализа металлургических процессов; методы измерения электрической проводимости, давления паров металлов и их соединений; методы исследования равновесий химических реакций в металлургических системах: установки и приборы, применяемые для исследований в лабораторных и производственных условиях.	5		v	v	v				
12	MEI299 Экстракция и сорбция в металлургии тяжелых цветных металлов	Цель: Формирование у магистрантов теоретических знаний и практических компетенций в области физико-химических основ, технологических схем и оборудования для процессов экстракции и сорбции, направленных на эффективное извлечение, разделение и очистку тяжёлых цветных металлов (медь, цинк, свинец, кобальт, никель и др.), с акцентом на ресурсосбережение, переработку вторичного сырья и снижение экологической нагрузки металлургического производства. Содержание: Физико-химические основы экстракции и сорбции, Технологические схемы экстракционно-сорбционных процессов, Экстракция и сорбция меди и её сплавов, Технологии извлечения цинка, свинца и кадмия, Извлечение кобальта и никеля сорбционно-экстракционными методами, Оборудование и аппараты для экстракционно-сорбционных	5			v					v

		процессов, Экологические и ресурсосберегающие аспекты экстракции и сорбции									
13	MEI700 Технологии попутного извлечения легких, редких и редкоземельных металлов	Цель: Формирование у обучающихся глубоких теоретических знаний и практических навыков в области физико-химических свойств лёгких, редких и редкоземельных металлов, а также современных методов их попутного извлечения из минерального и техногенного сырья; освоение технологических схем, оборудования и ресурсосберегающих подходов, направленных на повышение комплексности переработки и снижение экологического воздействия металлургических производств. Содержание: Физико-химические свойства лёгких, редких и редкоземельных металлов, Методы попутного извлечения лёгких металлов (литий, бериллий, магний, алюминий), Технологии попутного извлечения редких металлов (ниобий, тантал, германий, индий и др.), Извлечение редкоземельных элементов (РЗЭ): общие принципы и методы, Оборудование и технологические схемы для попутного извлечения металлов, Экологические и ресурсосберегающие аспекты.	5			v	v				
14	MEI273 Ресурсо- и энергосбережение в металлургии	Цель: изучение принципов и методов ресурсо- и энергосбережения в металлургии Содержание: Современные вызовы и тенденции ресурсосбережения в металлургической промышленности, Технологии энергосбережения в черной и цветной металлургии, Комплексное использование сырья и отходов, Инновационные и цифровые технологии энергосбережении, Энергетический аудит металлургических предприятий: цели, методы, примеры	5			v	v				v
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору											

15	MEI701 Технологии получения композитных (строительных) материалов из металлургических отходов	Цель: Формирование у магистрантов теоретических знаний и практических навыков в области разработки и внедрения технологий получения композитных строительных материалов с использованием металлургических отходов, включая процессы активации и модификации сырья, проектирование составов, оценку эксплуатационных свойств, выбор оборудования и формулирующих технологий, а также анализ экологической эффективности и жизненного цикла получаемых материалов. Содержание: Основы формирования композитных строительных материалов. Технологии получения строительных материалов из шлаков металлургического производства: силикатный кирпич, газосиликатобетонные блоки и изделия, сухие строительные смеси, добавки к портландцементу, теплоизоляционные материалы, герметизирующие материалы, катализаторы. Процессы активации и модификации сырья. Проектирование составов строительных композитов. Механические, теплоизоляционные и долговечностные характеристики получаемых материалов. Оборудование и технологии формования строительных материалов из металлургических шлаков. Оценка экологической эффективности и жизненного цикла	5				v	v			
16	MEI702 Рециклинг отходов металлургического производства	Цель: Формирование у магистрантов теоретических знаний и практических компетенций в области современных технологий утилизации и переработки твёрдых, жидких и газообразных отходов металлургического производства, включая процессы извлечения металлов из вторичных ресурсов, проектирование комплексных схем рециклинга, выбор оборудования, а также оценку экологической и	5	v			v	v			

		ресурсосберегающей эффективности перерабатывающих процессов. Содержание: Основные направления утилизации твёрдых отходов, Рециклинг пылей, зол и шламов, Переработка жидких и газообразных отходов, Металлоизвлечение из вторичных ресурсов, Комплексная переработка металлургических отходов, Оборудование и технологические линии для рециклинга, Экологические и ресурсосберегающие аспекты рециклинга									
17	MNG705 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 организационного управления развитием бизнеса через интеграцию стратегического, проектного и операционного управления.	5			v				v	v
18	MET239 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	5			v				v	

		кристаллизации и конденсации для получения особо чистых металлов. Вакуумное и плазменное получение особо чистых металлов.									
19	MEI703 Математическое и компьютерное моделирование металлургических процессов	Цель: Формирование у магистрантов системных знаний и практических навыков в области построения и применения математических и компьютерных моделей для анализа, оптимизации и цифровизации металлургических процессов. Содержание: Общие подходы к построению математических моделей металлургических процессов, Моделирование тепломассопереноса в металлургических системах, Математическое описание химических и фазовых превращений, Моделирование динамики металлургических аппаратов и процессов, Основы численного моделирования металлургических задач, Применение CFD (Computational Fluid Dynamics) в металлургии, Программные средства для моделирования металлургических процессов, Оптимизация металлургических процессов с применением моделей, Моделирование в управлении и цифровизации металлургического производства	5						v		v
20	MEI704 Цифровое проектирование металлургических процессов	Цель: Формирование у магистрантов компетенций в области цифрового проектирования металлургических процессов. Содержание: Основы цифровых моделей металлургических процессов, Системы автоматизированного проектирования (САПР), Применение CAE и CAM в металлургическом инжиниринге, Проектирование металлургических процессов на основе цифровых двойников, CFD и мультифизическое моделирование в цифровом проектировании, Интеграция цифрового проектирования в управление производством,	4					v	v		v

		Цифровые технологии в жизненном цикле металлургических объектов									
21	MEI705 Искусственный интеллект в металлургии	Цель: Формирование у магистрантов знаний и навыков применения искусственного интеллекта для анализа, оптимизации и управления металлургическими процессами Содержание: Введение в искусственный интеллект и его роль в металлургии, Искусственный интеллект в управлении металлургическими процессами, Искусственный интеллект в технической диагностике и предиктивном обслуживании, Обработка и визуализация больших данных в металлургии, Искусственный интеллект для оптимизации составов и свойств металлопродукции, Цифровые платформы и программное обеспечение с искусственным интеллектом для металлургии	4						v	v	v

5. Учебный план образовательной программы

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



«УТВЕРЖДЕНО»
Решением Ученого совета
НАО «КазНТУ им. К.Сатпаева»
Протокол № 9 от 20.02.2025

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный год

2025-2026 (Осень, Весна)

Группа образовательных программ

М117 - "Металлургическая инженерия"

Образовательная программа

7М07233 - "Металлургическая инженерия"

Присуждаемая 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/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	
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			
MEI275	Теплофизические основы конструирования металлургических печей	1	БД, КВ	4	120	15.0/15	90	Э	4			
MEI274	Ионообменные процессы и оборудование	1	БД, КВ	4	120	15/15/0	90	Э	4			
MEI277	Специальные главы теплообмена металлургических процессов	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			
MEI298	Нанотехнологии и модифицированные цветные сплавы	2	БД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э	5			
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)												
М-2. Модуль профильной подготовки												
MEI752	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии		ПД, ВК	5	150	30/15/0	105	Э	5			
MEI269	Методы и средства анализа металлургических процессов и металлургической продукции		ПД, ВК	5	150	30.0/15	105	Э	5			
MEI268	Расчеты металлургических процессов и оборудования		ПД, ВК	5	150	30.0/15	105	Э	5			
MEI273	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии		ПД, ВК	5	150	15/15/15	105	Э		5		
MEI299	Экстракция и сорбция в металлургии тяжелых цветных металлов		ПД, ВК	5	150	30/15/0	105	Э		5		
MEI700	Технологии поточного извлечения легких, редких и редкоземельных металлов		ПД, ВК	5	150	30/15/0	105	Э		5		
MEI701	Технологии получения композитных (строительных) материалов из металлургических отходов	1	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5		
MEI702	Рециклинг отходов металлургического производства	1	ПД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э		5		
MNG705	Проектный менеджмент	1	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5		
MEI239	Процессы и производство особо чистых металлов	2	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5		MEI115, MEI140, MEI114, MEI117, MEI133
MEI703	Математическое и компьютерное моделирование металлургических процессов	2	ПД, КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5		
MEI704	Цифровое проектирование металлургических процессов	1	ПД, КВ	4	120	15.0/15	90	Э			4	
MEI705	Искусственный интеллект в металлургии	1	ПД, КВ	4	120	15.0/15	90	Э			4	

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

М-3. Практико-ориентированный модуль												
ААР248	Производственная практика		ПД ВК	5				О		5		
М-4. Экспериментально-исследовательский модуль												
ААР249	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта		ЭИРМ	18				О			18	
М-5. Модуль итоговой аттестации												
ЕСА213	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 дисциплин	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	35	14	49
Всего по теоретическому обучению:		0	41	23	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

Усманбаева Р. К.

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию

Кальшеева Ж. Б.

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-
методической работой

Жумагалиева А. С.

Директор - Горно-металлургический институт имени
О. Байконурова

Рысбеков К. Б.

Заведующий кафедрой - Металлургия и обогащение
полевых ископаемых

Барменшвинова М. Б.

Представитель академического комитета от работодателей
_____ Ознакомлен _____

Оспанов Е. А.

