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

ДВУДИПЛОМНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7М07204 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых

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 – Металлургическая инженерия
Уровень по НРК:	7 уровень – Послевузовское образование. Магистратура (на основе освоенной программы бакалавриата), практический опыт.
Уровень по ОРК:	7 уровень – Концептуальные профессиональные и/или научные знания (в том числе и инновационных) и опыта в определенной области и/или на стыке областей. Оценка и отбор профессиональной информации. Создание новых знаний прикладного характера в определенной области. Определение источников и поиск информации, необходимой для развития деятельности
Срок обучения:	2 года
Объем кредитов:	120

Алматы 2023

Двудипломная образовательная программа «7М07204 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» утверждена на заседании Учёного совета КазНИТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 5 от « 24 » 11 20 22 г.

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

Протокол № 3 от « 17 » 11 2022 г.

Двудипломная образовательная программа «7М07204 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» разработана академическим комитетом по направлению «Производственные и обрабатывающие отрасли»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Барменшинова М.Б.	к.т.н., ассоц.проф.	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	
Чепуштанова Т.А.	Доктор PhD. к.т.н.	Заведующая кафедрой МПТиТСМ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Баимбетов Б.С.	к.т.н., доцент	Профессор каф. МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	
Усольцева Г.А.	к.т.н.,	Ассоц.проф. каф. МПТиТСМ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Оспанов Е.А.	д.т.н.	Начальник управления комплексной переработки техногенного сырья	ТОО «Корпорация Казахмыс»	
Мишра Б.	Доктор PhD	Директор Института металлообработки	Вустерский политехнический институт (США)	
Обучающиеся				
Нұрдан М.	магистр	Докторант 3-го курса	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	

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
6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования РеспубликиКазахстан;

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.

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 КазНИТУ 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 НИТПУ).

Возможность выбора дисциплин из каталога элективных дисциплин Satbayev University.

Виды профессиональной деятельности

Выпускники образовательной программы *научно-педагогической* магистратуры «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую и педагогическую.

Отличительная особенность программы магистратуры, заключается в том, что образовательная программа дает знания, навыки и умения по использованию «зеленых» технологий и материалов, производству и реализации продукции металлургического переделов; по разработке нормативно-технической документации металлургического сектора; по совершенствованию и подготовке средств металлургического производства. Выпускники получают знания в сфере разработки и реализации металлургических технологий, производства инновационной металлургической продукции, повышенных потребительских свойств; выпускники обладают высокими лидерскими и организационными

качествами; способны к созданию малых наукоемких бизнесов металлургической направленности.

Миссией образовательной программы магистратуры «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» является формирование у обучающихся социально-личностных качеств и профессиональных компетенций, позволяющих выпускникам успешно решать производственно-технологические, организационно-управленческие, проектные задачи в области металлургии, и способствующих их устойчивой востребованности на рынке труда, а также соответствия международным стандартам образования; обеспечение предприятий высококвалифицированными специалистами в области металлургии, специализирующихся на выполнении перспективных фундаментальных, инновационных, цифровых и прикладных исследований и разработки и внедрения современных технологических процессов, обеспечивающих высокое качество продукции с минимальными затратами.

Объекты профессиональной деятельности. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются предприятия черной и цветной металлургии, химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, высшие и средние профессиональные учебные заведения, государственные органы управления и организации различной организационно-правовой формы.

Виды и предметы профессиональной деятельности.

Предметами профессиональной деятельности являются технологические процессы металлургической промышленности, производства металлопродукции повышенных потребительских свойств, технологии получения и обработки металлов и материалов, изучение структуры и свойств, системы автоматического управления металлургическим производством и контроля качества конечной продукции.

2. Цель и задачи образовательной программы

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

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

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

– компетентность выпускников в проектно-конструкторской и технологической работе при выполнении проектов по совершенствованию и оптимизации обогатительных и металлургических процессов, повышению их производительности и улучшению качества выпускаемой продукции.

– компетентность выпускников в реализации разработки и осуществлении технологических процессов переработки минерального, природного и техногенного сырья;

– компетентность выпускников в осуществлении оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

– компетентность выпускников в системе цифровизации отраслей обогащения полезных ископаемых и металлургии. Приобретение компетенций в управлении производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

– компетентность в осуществлении маркетинга наукоемких технологий.

3. Требования 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 металлсодержащей 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 - Общечеловеческие, 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 металлсодержащей 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	Металлургия и обогащение полезных ископаемых
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» включает фундаментальную, естественнонаучную, общеинженерную и профессиональную подготовку магистров в области металлургии в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической отрасли.
6	Цель ОП	формирование кадров для инновационной экономики по металлургии, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере переработки минерального сырья
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7 уровень – Послевузовское образование. Магистратура (на основе освоенной программы бакалавриата), практический опыт.
9	Уровень по ОРК	7 уровень – Концептуальные профессиональные и/или научные знания (в том числе и инновационных) и опыта в определенной области и/или на стыке областей. Оценка и отбор профессиональной информации. Создание новых знаний прикладного характера в определенной области. Определение источников и поиск информации, необходимой для развития деятельности
10	Отличительные особенности ОП	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. РО7 - знать нормативно-технологическую документацию производства, требования стандартов, техники безопасности и охраны окружающей среды, осуществлять мероприятия по защите окружающей среды на производстве. 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 полная
14	Срок обучения	2 года
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	Казахский/русский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
18	Разработчик(и) и авторы:	Барменшинова М.Б. Чепуштанова Т.А.

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)								
				РО1	РО2	РО3	РО4	РО5	РО6	РО7	РО8	РО9
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент												
1	Иностранный язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучаемых с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и письменного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, дискуссии, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).	5	V	V	V						
2	Психология управления	Дисциплина изучает современную роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности. Рассматривается повышение психологической грамотности обучающегося в процессе реализации профессиональной деятельности. Самосовершенствуется в психологии и изучает состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне, так и в зарубежном. Рассматривается психологическая картина современных управленцев.	3	V	V	V						
3	История и философия науки	Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.	3	V	V	V						
4	Педагогика высшей школы	В рамках курса магистранты освоят методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научаться использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, овладеют коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия	3	V	V	V						

		преподавателя и магистранта в образовательном процессе вуза. Также магистранты изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).										
5	Философские и методологические проблемы науки и техники	Философия и наука: формы и перспективы взаимодействия. Методология науки. История науки и техники. Научное и инженерное творчество. Философия техники. Современные тенденции в науке об развитии и их осмысление. Этическое измерение науки и техники	3	V	V	V						
6	Профессиональная подготовка на английском языке	Практические основы публичной презентации научно-технической информации на русском языке. Примеры научных презентаций результатов материаловедческих исследований, исследований встроенного и неразрушающего контроля конструкций. Общие сведения о развитии современных научно-технических статей на английском языке. Примеры научно-технических статей на английском языке, их перевод и анализ.	6	V	V	V						
7	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	Введение. Технология металлических материалов. Технология керамических материалов. Технология углеродных материалов. Технология полимерных материалов. Технология гибридных материалов.	6				V	V	V			V
8	Современные проблемы наук о материалах и процессах	Современное материаловедение. Задачи и содержание. Основное представление о материалах. Основные виды материалов. Подходы к выбору материала для различных задач	3					V		V	V	
9	От НИР к бизнесу	Введение. Научная карьера. Финансирование проекта. Проектный менеджмент. Менеджмент знаний. Методология построения проектов. Возможности коммерциализации научных результатов.	3				V	V	V			V
10	Специальные главы материаловедения	Общие вопросы легирования стали. Конструкции стали. Инструментальные стали. Стали и сплавы с особыми химическими свойствами. Теплостойкие и жаропрочные стали и сплавы. Стали и сплавы с тяжелыми физическими проявлениями.	3				V	V	V			V
11	Наноструктурные материалы на металлической и керамической основе	Введение. Теория пластичности и механика разрушения. Теория пластичности и механика разрушения. Современные методы изготовления ультрадисперсных частиц. Современные методы исследования и принципы аттестации ультрадисперсных частиц. Физические свойства наночастиц. Методы получения изделий и	3				V	V	V			

		возможности применения наноматериалов.										
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору												
12	Инженерные расчеты в металлургии	По дисциплине изучаются методы термодинамических, массообменных и технологических расчетов в производстве цветных металлов включая: вопросы выбора технологической схемы и основных металлургических агрегатов; составления материальных и тепловых балансов; построения графиков балансов; построения графиков зависимостей и диаграмм. Рассматриваются примеры составления алгоритмов инженерных расчетов в металлургии, составления блок-схем и программ с применением приложения Excel и объектно-ориентированных языков программирования. Изучаются алгоритмы и программы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.	5				V	V	V			
13	Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики	Рассмотрены процессы, происходящие в металлургических системах, с позиций термодинамики и кинетики. Приведены характеристики равновесных и неравновесных процессов и состояний металлургических систем. Теоретические положения и выводы о строении и свойствах металлических, оксидных и сульфидных систем. Базовые расчеты по термодинамике и кинетике процессов металлургических процессов. Расчет термодинамических и кинетических параметров с использованием современных цифровых программ (софт) для расчетов.	5				V	V	V			
14	Технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии	Основные закономерности испарения и сублимации. Теория процессов конденсации, особенности конденсации парогазовой смеси. Процесс ректификации, схема устройства ректификационнной колонны. Расчет ректиикациооной колонны. Роль внешнего давления в процессах испарения и конденсации. Технология ректификации и конденсации цинка, тетрахлорида титана. Технология дистилляции и ректификации селена и теллура. Усовершенствование конструкций пылеуловительных и конденсационных аппаратов для процессов ректификации и конденсации в цветной металлургии.	5				V	V		V		
15	Технология и аффинаж радиоактивных металлов	В курсе приводятся теоретические закономерности и практика основных процессов аффинажа радиоактивных	5				V	V		V		

		металлов (урана, тория и плутония), технология и аппаратурное оформление: осадительные и экстракционные методы очистки в технологии урана.										
16	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	В данной дисциплине изучаются экологически безопасные процессы комплексной переработки и вскрытия труднообогатимых руд и техногенных месторождений на основе комбинирования современных методов обогащения, пиро- и гидрометаллургии с использованием дополнительных энергетических воздействий.	5					V		V	V	
17	Технология и аффинаж благородных металлов	В курсе изучается аффинаж благородных металлов: золота, серебра (хлорный процесс, аффинаж электролизом, кислотные методы аффинажа) и металлов платиновой группы.	5				V	V		V		
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент												
18	Теория процессов металлургической инженерии	Систематизированные материалы об оксидных расплавах, строении и свойствах шлаков, а также о теоретических основах гидрометаллургических и электрометаллургических процессов, углубленные знания о методах анализа диаграмм состояния шлаковых систем, диаграмм «Потенциал – pH», 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
19	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	Комплексная переработка сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии. Технологии, ориентированные на решения проблемных вопросов и получение продукции по безотходной технологии. Рациональная переработка сырья. Решение проблем экологии, материало- и энергосбережения. Технологии переработки некондиционного и техногенного сырья и отходов производства в стране и за рубежом.	5					V		V	V	
20	Специальные методы гидрометаллургии	Термодинамическая вероятность протекания реакций выщелачивания минерального сырья щелочными реагентами. Кинетика процесса выщелачивания.	5				V	V	V			V

		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.										
21	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья	Характеристика вторичного техногенного сырья в металлургии. Технология утилизации сернистого газа в промышленном производстве цветных металлов из сульфидного сырья. Утилизация и обезвреживание газов, содержащих фтор, хлор и другие вредные вещества. Технология выделения и утилизации сурьмы и мышьяка из отходящих газов переработки сульфидных сурьма-мышьяксодержащих концентратов. Технология извлечения фтора из отходов алюминиевого производства. Очистка и утилизация промышленных стоков цветной металлургии. Подбор реагентов для рекультивации зараженных земель.	5					V		V	V	
22	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)	Курс рассматривает роль экстрактивной металлургии в горно-металлургическом секторе. Термодинамика металлургических процессов. Фазовые диаграммы, фазовые превращения и прогнозирование свойств металла. Измерение и оценка физического свойства 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			

23	Современные методы структурного анализа в материаловедении	Микроструктура материалов и ее параметры. Сканирующая электронная микроскопия. Дифракционный анализ кристаллической структуры. Просвечивающая электронная микроскопия	6				V	V		V		
24	Основные направления развития материаловедения	Современное материаловедение. Задачи и содержание. Металлические материалы. Керамика. Полимеры. Композиционные материалы. Наноструктурные материалы. Упрочнение поверхности. Покрытия. Компьютерные технологии в материаловедении.	3				V	V	V			V
25	Диагностика материалов	Классификация методов неразрушающего контроля. Акустические методы контроля. Магнитные методы контроля. Капиллярные методы контроля. Томография. Комбинированные акусто–оптические методы неразрушающего контроля. Другие методы контроля.	3				V			V	V	
26	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Подготовительный этап: ознакомление с Положением о практиках ТПУ, рабочей программой практики; прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники, пожарной безопасности, внутреннего трудового распорядка; заполнение дневника по практике: формулирование индивидуального задания по практике и составление план-графики ведения практики. Основной этап / Выполнение индивидуального задания: этап сбора, обработки и анализа научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров в рамках индивидуального задания. Научно-исследовательская работа: Проведение экспериментов и расчетов по исследованию материалов и оценке их свойств в рамках поставленных задач; описание и анализ результатов экспериментов и расчётов в рамках индивидуального задания. Заключительный этап: заполнение дневника по внедрению: учет выполненной работы; изучение нормативных требований, составление структуры и содержания отчёта по применению; написание, редактирование, создание списка использованных источников информации, оформление приложений; подготовка отчета по внедрению; выход с докладами по вопросам защиты практики.	6					V		V	V	
27	Аддитивные производства изделий	Назначение, область применения и классификация современных материалов для аддитивных технологий. Оборудование для аддитивных технологий. Методы	6					V		V	V	

		исследования свойств исходного сигнала для аддитивного производства и деталей, получаемых 3D печатью. Структура, свойства и способы изменения свойств изделий, полученных с помощью аддитивных технологий.										
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору												
28	Технологии извлечения металлов из шлаков	Физико-химические свойства шлаков. Подбор шлакообразующих флюсов для оптимального ведения металлургической переработки полиметаллического сырья. Содержание в шлаках цветной и черной металлургии ценных металлов. Существующие способы обеднения шлаков. Подбор технологических режимов, реагентов и аппаратуры для переработки шлаков цветной металлургии с целью максимального полного извлечения ценных цветных металлов с получением отвального шлака пригодного для использования в строительном деле. Пути снижения содержания цветных металлов в получаемых металлургических шлаках.	5				V			V	V	
29	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии	Современные способы переработки различного сырья с помощью хлорной и вакуумной технологии. Характеристика хлоридов и термодинамика хлорирования, формы нахождения цветных и ценных металлов. Выбор и обоснование хлорной и вакуумной технологии при переработке материалов, содержащих цветные и ценные металлы, экономический анализ и оценка.	5				V		V		V	
30	Проектный менеджмент	После успешного завершения дисциплины магистранты получат знания о ключевых компонентах проектного управления, с акцентом на современных поведенческих моделях проектно-ориентированного управления развития бизнеса. Программа курса, построена на признанных бизнес-сообществом международных стандартах PMI PMBOK, IPMA ICB и национальных стандартах РК в области проектного управления. Изучаются особенности организационного управления развитием бизнеса через проекты во взаимосвязи стратегического, проектного и операционного управления. Рассматривается система практик, методов и процедур, используемых в инновационной деятельности организаций с учетом психологических	5	V	V	V						

		аспектов командообразования, коммуникаций и взаимодействия со стейкхолдерами.										
31	Рециклинговые технологии в черной и цветной металлургии	Металлургические отходы. Рациональное использование и переработка отходов и шлаков. Теория и практика современных процессов рециклинга отходов металлургии. Избавление металлургических предприятий от накопленных и образующихся производственных отходов. Технология проведения рециклинга: первичная сортировка, очистка, отбраковка; распределение на производственные линии; складирование конечного продукта; вывоз и захоронение на полигон.	5				V			V	V	
32	Массоперенос в гетерофазных металлургических системах	Основные понятия и общая характеристика массопереноса, его виды и этапы. Правило фаз. Линия равновесия. Системы: газ-жидкость, пар-жидкость, жидкость-жидкость, жидкость-твердое, твердое-твердое. Расчет коэффициентов массоотдачи и массопередачи.	5					V		V	V	
33	Процессы и производство особо чистых металлов	Аппаратура и технология получения особо чистых металлов в цветной металлургии. Рафинирование и очистка основных металлов от примесей в цветной металлургии. Влияние давления в аппаратуре, нейтрального газа и температуры для фракционного разделения летучих компонентов цветных металлов и их соединений. Процессы зонной кристаллизации и конденсации для получения особо чистых металлов. Вакуумное и плазменное получение особо чистых металлов.	5				V	V			V	
34	Технологии переработки урансодержащего сырья	Общая технологическая схема гидрометаллургической переработки урановых руд. Взаимодействие выщелачивающих реагентов с урановыми рудами, качественный и количественный состав урановых растворов. Теория ионного обмена. Переработка урановых растворов с использованием катионитов и анионитов. Способы десорбции урана с ионитов. Аппаратура ионообменных процессов. Переработка урановых растворов с использованием алкиламинов. Переработка урановых растворов с использованием нейтральных экстрагентов.	5				V		V	V		
35	Технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси	Основные реакции, протекающие при пирометаллургической переработке минерального сырья. Характеристика возгоночных процессов.	5				V	V		V		

		Аппаратура для возгонки и конденсации паров цветных металлов и их соединений. Фракционное разделение и конденсация паров легколетучих компонентов.										
36	Плазменная металлургия	Проводить исследования влияния операционных параметров на технологические характеристики плазменных процессов; сравнивать различные вакуумно-плазменные методы, владеть практическими навыками работы на технологическом плазменном оборудовании, пользоваться контрольно-измерительными приборами для определения операционных параметров вакуумно-плазменных процессов.	5				V	V		V		
37	Дизайн мышления в инженерной деятельности	Дизайн-мышление как феномен: идея, история, этапы. Инструментарий дизайн-мышления для проектирования нового изделия. Практиковать использование дизайн-мышления в инженерном образовании. Основы фасилитации.	2				V		V		V	
38	Академическое письмо для научных и профессиональных целей	Написание аннотации к научной статье. Описание обзора. Написание отчета. Написание различных видов сущности. Изложение проблем исследования. Мотивационное письмо. Подготовка презентации. Деловая корреспонденция.	2				V			V	V	
39	Английский язык. Введение в профессиональную коммуникацию: химия	Химическая инженерия. Карьера в области химического машиностроения. Объекты медицинской инженерии. Материалы химической промышленности. Технологический процесс в химической промышленности: инструменты и оборудование. Рынки химической промышленности. Безопасность на работе. Утилизация отходов и экономия ресурсов	2				V			V	V	
40	Управление проектами	Введение в управление проектами. Планирование проекта. Оперативное управление проектом.	2				V		V		V	
41	Методология выбора материалов в промышленных технологиях	Введение в дисциплину. Применение термической обработки для придания нужных свойств материалу. Производство промышленной продукции. Показатели промышленной продукции. Способности упрочнения материалов.	6					V		V	V	
42	Основные принципы выбора материалов, работающих в специальных условиях	Общие принципы выбора материалов. Функциональные требования и ограничения. Экономическая эффективность. Стабильность. Особые свойства.	6				V	V		V		
43	Технологические решения функционализации поверхности	Методы литья под давлением для сложных конструкций и функций. Быстрая и легкая смена дизайна.	6				V	V		V		

	изделий	Поверхности с разнообразной функциональностью. Отделка поверхности для большей прочности изделия из пластика. Отделка поверхности изделий из пластика с помощью различных методов литья на пленку. Методка залива для создания специального тактильного эффекта.										
44	Современные технологии поверхностного упрочнения	Проблема срока службы деталей машин и условий. Роль поверхности. Методы упрочнения поверхности при ее модификации. Методы упрочнения поверхности при нанесении покрытий. Высокоэнергетические методы упрочнения поверхности.	6				V	V		V		

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА

SATBAYEV UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления-
Ректор КазНИТУ им. К.Сатпаева
_____ М.М.Бегентаев
«01» _____ 2023 г.

ДВУДИПЛОМНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2023-2024 учебный год

Образовательная программа 7М07204 - "Металлургия и обогащение полезных ископаемых"
Группа образовательных программ М117 - "Металлургическая инженерия"

Форма обучения: очная Срок обучения: 2 года Академическая степень: магистр технических наук

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								1 курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
компонент по выбору											
MET235	Инженерные расчеты в металлургии	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MET289	Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики				2/0/1						
MET242	Технологии и процессы ректификации и конденсации в металлургии	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MET759	Технология и аффинаж радиоактивных металлов				2/0/1						
MET263	Современные и перспективные технологии переработки рудного и техногенного сырья	БД КВ	5	150	2/1/0	105	Э			5	
MET758	Технология и аффинаж благородных металлов				2/0/1						
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М-2. Модуль профильной подготовки (вузовский компонент, компонент по выбору)											
MET757	Теория процессов металлургической инженерии	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
MET752	Современные и перспективные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	ПД ВК	5	150	2/1/0	105	Э	5			
MET760	Специальные методы гидрометаллургии	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э		5		
MET751	Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
MET762	Специальные главы экстрактивной металлургии (на английском языке)	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э			5	
MET243	Технологии извлечения металлов из шлаков	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
MET283	Хлорные и вакуумные технологии в металлургии				2/1/0						
MNG705	Проектный менеджмент				2/0/1						
MET281	Рециклинговые технологии в черной и цветной металлургии	ПД КВ	5	150	2/1/0	105	Э		5		
MET761	Массоперенос в гетерофазных металлургических системах				2/0/1						
MET239	Процессы и производство особо чистых металлов	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
MET295	Технологии переработки урансодержащего сырья				2/0/1						
MET250	Технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	

MET763	Плазменная металлургия				2/0/1						
М-3. Практико-ориентированный модуль											
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6						6		
AAP269	Исследовательская практика	ПД ВК	8								8
М-4. Научно-исследовательский модуль											
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	2					2			
AAP241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	3						3		
AAP254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	5							5	
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	14								14
М-5. Модуль итоговой аттестации											
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	8								8
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							30	30	30	30

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет"

Образовательная программа "Технологический дизайн"
Направление подготовки 22.04.01 - "Материаловедение и технологии материалов"

Форма обучения: очная Срок обучения: 2 года Академическая степень: магистр технических наук

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								1 курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)											
М1 Блок 1. Дисциплины (модули)											
М1.БМ1 Модуль общенаучных дисциплин											
MET271	Философские и методологические проблемы науки и техники	БД ВК	3	108	1/0/1	76	Экз		3		
MET272	Профессиональная подготовка на английском языке	БД ВК	6	216	0/0/4	152	Экз	3	3		
М1.БМ2 Модуль общепрофессиональных дисциплин											
MET273	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	БД ВК	6	216	1/1/1	152	Экз		6		
MET275	Современные проблемы наук о материалах и процессах	БД ВК	3	108	2/0/1	76	Экз	3			
MET276	От НИР к бизнесу	БД ВК	3	108	2/0/1	60	Экз	3			
MET277	Специальные главы материаловедения	БД ВК	3	108	2/0/1	60	Экз	3			
MET278	Наноструктурные материалы на металлической и керамической основе	БД ВК	3	108	1/1/1	60	Экз			3	
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)											
М1.ВМ1 Междисциплинарный профессиональный модуль											
MET280	Современные методы структурного анализа в материаловедении	ПД ВК	6	216	1/1/1	152	Экз	6			
MET282	Основные направления развития материаловедения	ПД ВК	3	108	2/0/1	60	Экз	3			
MET285	Диагностика материалов	ПД ВК	3	108	1/1/1	60	Экз		3		
М1.ВМ2 Модуль общеуниверситетских элективных дисциплин											
MET286	Дизайн мышления в инженерной деятельности	ПД КВ	2	72	1/0/1	40	Экз		2		
MET287	Академическое письмо для научных и профессиональных целей										
MET288	Английский язык. Введение в профессиональную коммуникацию: химия										
MET769	Управление проектами										

М1.ВМ3 Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль											
М1.ВМ3.1 «Технологический дизайн»											
MET770	Методология выбора материалов в промышленных технологиях	ПД КВ	6	216	2/0/1	152	Экз			6	
MET771	Основные принципы выбора материалов, работающих в специальных условиях										
MET772	Технологические решения функционализации поверхности изделий	ПД КВ	6	216	1/1/1	168	Экз			6	
MET773	Современные технологии поверхностного упрочнения										
MET774	Аддитивные производства изделий	ПД ВК	6	216	1/1/1	152	Экз			6	
М2 Блок 2. Практики рассредоточенные, в т.ч. НИР											
MET775	Педагогическая практика. Основы педагогической деятельности	ПД ВК	1	20				1			
MET776	Педагогическая практика	ПД ВК	3	108					3		
MET777	Научно-исследовательская работа в семестре	ПД ВК	18	648				6	6	6	
М2 Блок 2. Практики											
MET778	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	ПД ВК	6	216					6		
MET779	Технологическая/научно-исследовательская практика	ПД ВК	9	324							9
MET780	Преддипломная практика	ПД ВК	15	540							15
М3 Блок 3. Государственная итоговая аттестация											
MET781	Выпускная квалификационная работа магистра (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)	ИА	9	324							9
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							28	32	27	33

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	**Циклы дисциплин**	**Кредиты**			
			вузовский компонент (ВК)	**компонент по выбору (КВ)**	**Всего**
БД	Цикл базовых дисциплин		20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		33	20	53
	Всего по теоретическому обучению:	***0***	***53***	***35***	***88***
	НИРМ		***24***		***24***
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	**8**	**77**	**35**	**120**

Решение Учёного совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол №3 от 27.10.2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол №2 от 21.10.2022 г.

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова. Протокол №2 от 17.10.2022 г.

Проректор по академическим вопросам **Б.А. Жаутиков**

Директор ГМИ **К.Б. Рысбеков**

Заведующая кафедрой МиОПИ **М.Б. Барменшинова**

Заведующая кафедрой МПТиТСМ **Т.А. Чепуштанова**

Вуз-партнер:
Вустерский политехнический институт (США) B. Mishra **Б. Мишра**

Представитель Совета работодателей от ТОО "Казахмыс" **Е.А. Оспанов**

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

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