



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

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B07212 – Рециклинг в металлургии

Код и классификация области образования:	6B07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	6B072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	B071 - Горное дело и добыча полезных ископаемых
Уровень по НРК:	6
Уровень по ОРК:	6
Срок обучения:	4 года
Объем кредитов:	240

Алматы 2025

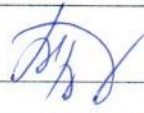
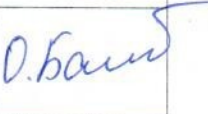
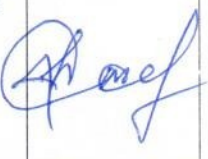
Образовательная программа «6B07212 – Рециклинг в металлургии»
утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева.

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 «6B07212 – Рециклинг в металлургии»
разработана академическим комитетом по направлению
«6B072 – 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:				
Байгенженов О.С.	PhD доктор, ассоц.проф	Профессор каф. МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Қойшина Г.М.	PhD доктор, ассоц.проф	Ассоц.проф.каф. МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Работадатели:				
Оспанов Е.А.	д.т.н.	Начальник управления комплексной переработки техногенного сырья	ТОО “Корпорация Казахмыс”	
Обучающиеся:				
Асан М.Д.	-	Студент 4-го курса	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	

Оглавление

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

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

МНИВО РК – Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции;

ЦУР – цели устойчивого развития.

1. Описание образовательной программы

Предназначена для осуществления профильной подготовки бакалавров по образовательной программе «6В07212 – Рециклинг в металлургии» в Satbayev University и разработана в рамках направления «Производственные и обрабатывающие отрасли».

Настоящий документ отвечает требованиям следующих законодательных актов РК и нормативных документов МОН РК:

- Закон Республики Казахстан «Об образовании» с изменениями и дополнениями в рамках законодательных изменений по повышению самостоятельности и автономии вузов от 04.07.18 г. №171-VI;

- Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам расширения академической и управленческой самостоятельности высших учебных заведений» от 04.07.18 г. №171-VI;

- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30.10.18 года №595 «Об утверждении Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов»;

- Государственный общеобязательный стандарт высшего образования (приложение 7 к приказу министра образования и науки Республики Казахстан от 31.10.18 г. №604;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 19.01.12 г. №111 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего образования» с изменениями и дополнениями от 14.07.16 г. №405;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 27.12.2019 г. №988 «Об утверждении Государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 годы»;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 31.12.2019 г. №1050 «Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы»;

- «Национальная рамка квалификаций», утверждённая протоколом от 16.06.2016 г. Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений;

- Отраслевая рамка квалификаций «Горно-металлургический комплекс» от 30.07.2019 г. №1;

- Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана. Астана, 14.12.2012 г.;

- «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции». Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10.01.2018 г.;

– «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность». Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. 31.01.2017 г.

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.

Преимуществами Программы являются:

- активное привлечение талантливых студентов к приоритетным научно-исследовательским (фундаментальным) и научно-техническим (прикладным) работам;
- участие студентов в приоритетных научных работах, формирование новых знаний и навыков, приобретение профессионального опыта (стажа) работы для продолжения научных исследований в магистратуре и докторантуре с разработкой инновационных технологий для горно-металлургической отрасли.

Подготовка специалистов предусматривает обучение по основным направлениям, каждое из которых включает современное фундаментальное содержание, необходимое для подготовки высококвалифицированных специалистов, востребованных экономикой республики.

Образовательная программа «6B07212 – Рециклинг в металлургии» включает фундаментальную, естественнонаучную, общеинженерную и профессиональную подготовку бакалавров в области вторичной металлургии и рециклинга производственных и промышленных отходов в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимися потребностями горно-металлургической отрасли. Отличительная особенность программы, заключается в том, что программа дает адаптированность выпускника к производственному сектору, за счет содержания в образовательной программе 40% общеинженерных дисциплин. Выпускник получает фундаментальный набор общеинженерных дисциплин, а также максимальный набор профильных дисциплин. Программа дает углубленное изучение теории металлургических процессов, теории и технологии подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу, металлургической теплотехники, теории печей, конструирования металлургических агрегатов, проектирования предприятий вторичной металлургии, физико-химических методов анализа, технологии рециклинга в металлургии черных и цветных металлов, логистики обращения с отходами. Выпускники обладают знаниями о

металлургических технологиях, включающих стадии производственного и глобального рециклинга.

Миссия образовательной программы «6B07212 – Рециклинг в металлургии»: подготовка бакалавров в области вторичной металлургии и рециклинга отходов, знающих методы определения качества техногенных материалов и вторичных ресурсов, методы подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу, технологии их использования и переработки металлургическими способами, имеющих фундаментальную подготовку по физике, математике, химии, физико-химическим основам технологий металлургической переработки металлосодержащего нетрадиционного сырья, экологическим и экономическим аспектам производства вторичных черных и цветных металлов. Обеспечение студентов знаниями, навыками и умениями, позволяющих анализировать проблемы в области профессиональной деятельности и находить пути их решения, решать инженерные задачи проектирования технологий и оборудования заводов и фабрик, проводить экспериментально-исследовательские работы с использованием информационных технологий и математического моделирования.

Область профессиональной деятельности. Специалисты, окончившие бакалавриат, выполняют производственно-технологическую и организационную работу на промышленных предприятиях, занимающихся переработкой техногенного и вторичного сырья, а также проводят научно-исследовательскую работу по определению качества техногенных материалов и вторичных ресурсов, оценке комплексного влияния металлургических технологий на состояние процессов в биосфере, изучению круговорота элементов в техносфере и формирования техногенных месторождений на территории промышленных предприятий, изучению устойчивого, экологически безопасного промышленного развития на примере металлургии, разработке экологически чистых технологий и оборудования для использования и переработки техногенных материалов и вторичных ресурсов, прогнозированию выхода основной и попутной продукции и количества выбросов в окружающую среду, оценке социальных последствий инженерных решений.

Объекты профессиональной деятельности. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются обогатительные фабрики, предприятия черной и цветной металлургии, химического, горно-химического и машиностроительного производств на которых помимо основной продукции образуются различные металлосодержащие отходы, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, средние профессиональные и высшие учебные заведения.

Предметами профессиональной деятельности являются технологические процессы и устройства для переработки техногенного и вторичного сырья и производства из них металлопродукции с повышенными потребительскими свойствами; процессы формирования техногенных месторождений; процессы и устройства для обеспечения энерго- и

ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении металлургических операций; системы автоматического управления металлургическим производством, методы анализа и контроля качества конечной продукции.

Виды экономической деятельности: материало- и энергосбережение при рециклинге металлолома; глобальные элементопотоки металлов в техносфере; движение вторичных металлургических материалов на предприятии полного цикла; способы экологически безопасного использования техногенных энергоресурсов в металлургическом производстве; вторичное сырье черных и цветных металлов и его подготовка к металлургической переработке; пиро- и гидрометаллургические технологии переработки вторичного и техногенного сырья черных и цветных металлов; аппаратное оформление получения вторичных металлов; вспомогательные процессы при производстве вторичных металлов; экологические и экономические аспекты производства вторичных металлов; методы и технологические процессы защиты атмосферы и гидросферы.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью ОП «6В07212 – Рециклинг в металлургии» является:

– практико-ориентированная подготовка конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов в области вторичной металлургии и рециклинга производственных и промышленных отходов для горно-металлургического комплекса Республики Казахстан, обладающих профессиональными и личностными компетенциями, позволяющими выполнять расчетно-проектную, производственно-технологическую, научно-техническую, организационную и предпринимательскую деятельность на объектах черной и цветной металлургии с минимальным ущербом для окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов.

Задачами ОП «6В07212 – Рециклинг в металлургии» являются:

– объединение усилий ВУЗа и производственных предприятий по проведению научных исследований, подготовке и переподготовке кадров в области изучения принципов и закономерностей функционирования и развития городов и мегаполисов, особенностей антропогенных воздействий на объекты городской среды, принципов устойчивого развития урбанизированных территорий и мер их организационно-правового обеспечения с обеспечением истинной междисциплинарности образования по указанным направлениям;

– формирование навыков и умений выбора и оценки методов защиты окружающей среды от антропогенного воздействия на урбанизированных территориях;

– усиление технологической составляющей классического естественнонаучного образования, дать знания по современным технологиям, не снижая планку уровня фундаментального образования;

– основы развития и проведения фундаментальных и прикладных НИР и НИОКР в области геологоразведки и обогащения полезных ископаемых, горного дела и металлургии с использованием новых достижений технологий, техники нового поколения и экомониторинга предприятий;

– обеспечение взаимодействия фундаментальной и прикладной науки с образовательным процессом на всех его стадиях, включая использование результатов совместных научно-исследовательских работ в лекционных курсах, экспериментальной базы для выполнения учебно-исследовательских, лабораторных и курсовых работ, производственной и преддипломной практики;

– повышение уровня учебно-методической работы путем создания новых учебных программ, учебников, учебных и методических пособий, в том числе на электронных носителях;

– обеспечение подготовки и переподготовки кадров для отечественного горно-металлургического сектора в тесном взаимодействии с государственными корпорациями и реальным сектором экономики, трудоустройство выпускников в наукоемкие инновационные компании и другие научно-исследовательские центры;

- организация эффективного взаимодействия с зарубежными ВУЗами для разработки образовательных стандартов нового поколения, реализации студенческого обмена, подготовки и переподготовки специалистов горно-металлургической отрасли по специализированным программам подготовки бакалавров;

- осуществление международного сотрудничества в области разработки новых технологий в горно-металлургической отрасли путем выполнения совместных контрактов, участия в работе международных конференций, организации международного обмена сотрудниками, студентами и молодыми учеными с профильными университетами, и лабораториями мира, международными научными и образовательными организациями;

- формирование теоретических и практических знаний в технологиях переработки техногенного и вторичного сырья, знаний в технологиях производства черных и цветных металлов, а также их сплавов и различной металлосодержащей продукции из техногенных материалов и вторичных ресурсов.

- формирование теоретических и практических знаний в области переработки критического сырья и металлов, инновационных «зеленых» технологий металлургического сектора, утилизации отходов металлургического производства и восстановления окружающей среды;

- формирование компетенций в области переработки металлургических отходов с учетом экономической эффективности и экологической безопасности.

Современная образовательная программа позволяет специализироваться по:

- *вторичной металлургии* – отрасли, позволяющей извлекать все известные металлы путем переработки техногенного сырья и использования вторичных ресурсов. Выпускник обладает способностью анализировать сырьё и применять наилучший метод извлечения металлов из техногенного и вторичного сырья; применять технологии пиро-, гидро-, электрометаллургии; своими знаниями и навыками может влиять на сокращение отходов и загрязнение окружающей среды; влиять на оптимальное потребление топлива, умение выполнять необходимые технические, теплотехнические, теплоэнергетические, металлургические расчеты; выполнять проектирование цехов и оборудования вторичной металлургии.

- *физической металлургии* – отрасль, дающая навыки и занимающаяся изучением физического состояния металлов, их свойств, воздействия различных сред, напряжения и давления; тестирование металлов на соответствие стандартам качества и безопасности; выполнять различного рода аналитические, физико-химические методы анализа.

- *технологической металлургии* – отрасль, где проектируют металлические детали и контролируют процессы, при которых они формируются, выпускник обладает навыками процессов литья,ковки, сварки, проката и т.д.

– *рециклингу металлосодержащих отходов* – отрасли, позволяющей создавать экологически чистое производство, с достаточно полным использованием отходов производства и последующим восстановлением возобновимых природных ресурсов, уменьшением загрязнения окружающей среды, обеспечивающей комплексное использование составляющих сырья, защиту окружающей среды, ресурсо-, энергосбережение и ликвидацию отходов.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Б – базовые знания, умения и навыки

Б1 – знать историю Республики Казахстан, этапы и перспективы развития государства;

Б2 – способность использовать современные технологии для получения доступа к источникам информации и обмена ими. Владеть навыками работы на компьютере как средством управления, хранения и обработки информации и проведения расчетов с применением программных продуктов общего и прикладного назначения.

Б3 – владеть государственным, русским и одним из распространенных в отрасли иностранным языком на уровне, обеспечивающем человеческую коммуникацию.

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

Б5 – способность использовать знания и методы общеинженерных дисциплин (основы автоматизации и механики) в практической деятельности.

Б6 – осведомленность в сфере финансового анализа и оценки проектов, проектного менеджмента и бизнеса, в основах макро- и микроэкономики, знание и понимание рисков в рыночных условиях.

Б7 – ознакомление с технологическими процессами и навыки работы на предприятиях по переработке вторичного и техногенного сырья и рециклингу отходов.

Б8 – знать и владеть основными бизнес-процессами на промышленном предприятии.

Б9 – знать основы военной подготовки и уметь работать с боевой техникой.

П – профессиональные компетенции, в том числе согласно требованиям отраслевых профессиональных стандартов

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

П2 – владение профессиональной терминологией и способность работать с учебными и научными материалами по специальности в оригинале на государственном, русском и иностранном языках. Умение логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь на трех языках

П3 – знание требований Правил техники безопасности и охраны труда на производстве и умение их практического использования.

П4 – владение культурой профессиональной безопасности; способность идентифицировать опасности и оценивать риски в своей сфере; владение основными методами защиты производственного персонала и населения от

возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности.

П5 – готовность применять профессиональные знания для предотвращения и минимизации негативных экологических последствий на производстве.

П6 – умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

П7 – выбирать рациональные способы переработки вторичного и техногенного сырья и рециклинга отходов, отвечающие требованиям комплексной технологии, экономики и экологии.

П8 – уметь осознавать социальную значимость своей будущей профессии. Обладать знаниями становления и развития горно-обогатительной, металлургической, машиностроительной, химической промышленности Казахстана и современных приоритетных тенденций

П9 – уметь сочетать теорию задач и практику для решения инженерных задач, проводить балансовые теплотехнические, гидравлические, аэродинамические расчеты физико-химических и металлургических процессов и аппаратов, на основе практических данных.

П10 – уметь применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

П11 – уметь выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.

П12 – уметь осуществлять и корректировать технологические процессы во вторичной металлургии.

П13 – уметь выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.

П14 – способность выявить металлургические и химические аппараты и системы транспортировки расплавов (реагентов, пульп и др.), имеющих низкий КПД, повышенный уровень опасности, и определить необходимые меры для совершенствования техники и/или технологии производства.

П15 – уметь применять методы технико-экономического анализа. Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки вторичного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов.

П16 – уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.

П17 – рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей. Рассчитывать и анализировать гидрометаллургические процессы и аппараты, выбирать оптимальные технологические режимы.

П18 – иметь способности к анализу и синтезу. Проводить литературно-аналитические обзоры.

П19 – уметь использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. Уметь выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

П20 – уметь выполнять элементы проектов.

П21 – самостоятельно выполнять: расчеты пиро- и гидрометаллургического оборудования; чертежи деталей и элементов конструкций; расчеты на прочность и жесткость; расчеты деталей машин и механизмов; выбирать электрооборудование и рассчитать режимы его работы; предлагать систему автоматизации основного оборудования.

П22 – уметь обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов.

П23 – проводить технико-экономическое обоснование технологического процесса. Планировать объем производства и выполнять расчеты затрат на производство и реализацию продукции, определять условия безубыточности. Проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов, и агрегатов.

П24 – самостоятельность: осуществление самостоятельной работы в типовых ситуациях и под руководством в сложных ситуациях профессиональной деятельности; самостоятельная организация обучения. Ответственность: за результаты выполнения работ; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. Сложность: решение типовых практических задач; выбор способа действий из известных на основе знаний и практического опыта: ведение основного технологического процесса в соответствии со своей областью профессиональной деятельности.

О – общечеловеческие, социально-этические компетенции

О1 – в работе и повседневной жизни проявлять бережное отношение к окружающей среде.

О2 – учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении, знание и понимание своих прав и обязанностей как гражданина Республики Казахстан.

О3 – способность к критическому обобщению, анализу и восприятию общественно-политической информации с использованием основных законов развития общества при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые проблемы и процессы в обществе. Владеть культурой и логикой мышления, понимание общих законов развития общества и способность их анализировать.

О4 – осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности. О5 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики для повышения работоспособности

О6 – способность строить межличностные отношения и работать в группе (в команде).

С – специальные и управленческие компетенции

С1 – самостоятельное управление и контроль процессами трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

С2 – самостоятельность: исполнительско-управленческая деятельность по реализации задач под руководством, предусматривающая самостоятельное определение задач, организацию и контроль ее реализации подчиненными работниками. Ответственность: за результаты при реализации нормы; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. Сложность: решение различных типовых практических задач, требующих самостоятельного анализа рабочих ситуаций: Ведение основного технологического процесса в области своей профессиональной деятельности, различного уровня сложности, наставническая работа в коллективе. Контроль качества полуфабрикатов, технологических процессов и готовой продукции.

С3 – самостоятельность: управленческая деятельность в рамках участка технологического процесса и стратегии деятельности предприятия. Ответственность: за оценку и совершенствование собственного труда, собственное обучение и обучение других; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности.

Сложность: решение практических задач на основе выбора способов решения в различных изменяющихся условиях рабочих ситуаций: Ведение работ по организации прогрессивных технологических процессов, проведение работ по освоению и внедрению нового оборудования, технологий и ассортимента, организационно-управленческая работа по повышению качества продукции и эффективности производства горно-металлургической, машиностроительной, химической и др. промышленности.

С4 – самостоятельность: управленческая деятельность в рамках стратегии деятельности предприятия, предполагающая согласование работ с другими участками. Ответственность: за планирование и разработку процессов деятельности, которые могут привести к существенным изменениям или развитию, ответственность за повышение профессионализма работников. Сложность: деятельность, направленная на решение задач, предполагающих выбор и многообразие способов решения. Проведение исследовательских и опытно-экспериментальных работ, проектирование расширения и модернизации производства, расширения и обновления ассортимента отрасли горно-металлургической, машиностроительной, химической и др. промышленности, внедрение новых технологий.

Описание общеобязательных типовых требований для окончания вуза

и присвоения академической степени бакалавр: освоение не менее 240 академических кредитов теоретического обучения и итоговой дипломной работы.

Специальные требования для окончания вуза по данной ОП:

- студент должен иметь общее представление о теме дипломной работы / исследовательских планах, и связаться с потенциальными научными руководителями за один год до предполагаемого завершения учебы;
- для знакомства с потенциальными научными руководителями и ускорения выбора студентами тем дипломной работы (проекта) проводится обзорная встреча за один год до предполагаемого завершения учебы;
- для сбора необходимых данных и изучения актуальных задач, методик и процедур по теме дипломной работы, студент проходит производственную практику;
- по завершению производственной практики, студент связывается с руководителем письменно либо устно и сообщает о результатах работы, но не более чем в недельный срок после начала 4-го года обучения;
- в течение 4-х недель после начала учебы, студент и руководитель должны обсудить и определиться с видом (научно-исследовательская, проектная или самостоятельное изучение) и темой дипломной работы. Это является крайне важным обсуждением и решением, так как дальнейшее изменение темы и вида работ является невозможным;
- тема дипломной работы (проекта) и научный руководитель закрепляются за студентом или группой студентов не более чем в шестинедельный срок после начала выпускного года обучения и утверждается приказом ректора высшего учебного заведения.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	6B072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	B071 – Горное дело и добыча полезных ископаемых
4	Наименование образовательной программы	6B07212 – Рециклинг в металлургии
5	Краткое описание образовательной программы	образовательная программа «Рециклинг в металлургии» включает фундаментальную, естественнонаучную, общепрофессиональную и профессиональную подготовку бакалавров в области вторичной металлургии и рециклинга производственных и промышленных отходов в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической отрасли.
6	Цель ОП	практико-ориентированная подготовка конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов в области вторичной металлургии и рециклинга производственных и промышленных отходов для горно-металлургического комплекса Республики Казахстан, обладающих профессиональными и личностными компетенциями, позволяющими выполнять расчетно-проектную, производственно-технологическую, научно-техническую, организационную и предпринимательскую деятельность на объектах черной и цветной металлургии с минимальным ущербом для окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Профессиональные компетенции; Исследовательские компетенции; Базовые компетенции и знания; Коммуникативные компетенции; Общечеловеческие компетенции; Познавательные компетенции; Творческие компетенции; Информационно-коммуникационные компетенции.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - демонстрировать навыки решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний и методов физико-математических, химических наук, программного обеспечения компьютерных технологий и сетей с

		соблюдением основных требований информационной безопасности и внедрением цифровых коммуникационных процессов во вторичную металлургию. Владение методами переработки и утилизации металлургических отходов, направленными на минимизацию воздействия на окружающую среду. РО2 - использовать когнитивно-лингво-культурологическую методологию в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения проблем общения в полиязычном и поликультурном социуме РК и общения на международной арене. РО3 - выполнять проектно-конструкторские работы, оформлять проектную и технологическую документацию при выборе рациональных способов комплексной переработки вторичного и техногенного сырья и рециклинга отходов с учетом требований по охране окружающей среды. РО4 - применять методы научных исследований и экономических расчетов, методы физико-химического анализа, расчета химических, физико-химических процессов и аппаратов, протекающих и применяемых при переработке вторичного и техногенного сырья и рециклинге отходов. РО5 - решать практические задачи в сфере обращения с отходами, то есть определять качество техногенных материалов и вторичных ресурсов, выбирать технологии их прямого использования либо методы их предварительной подготовки к металлургическому переделу и последующие технологические схемы переработки металлургическими способами. РО6 - владеть навыками работы на современном лабораторном оборудовании и контрольно-измерительной аппаратуре для проведения необходимых экспериментов в области производства черных и цветных металлов из вторичного и техногенного сырья. РО7 - владеть навыками математического моделирования и использовать экспериментальные исследования для повышения эффективности процессов рециклинга; навыками анализа, синтеза, расчета и проектирования оборудования и аппаратов при планировании и управлении производством во вторичной металлургии. РО8 - Выстраивать личную образовательную траекторию и совершенствовать свои знания в области вторичной металлургии и рециклинга отходов на протяжении всей профессиональной деятельности.
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологий по образовательной программе «6В07212 – Рециклинг в металлургии»
18	Разработчики и авторы:	Барменшинова М.Б. Молдабаева Г.Ж.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)							
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8
Цикл общеобразовательных дисциплин											
Обязательный компонент											
1	Иностранный язык	Английский язык является дисциплиной общеобразовательного цикла. После определения уровня (согласно результатам диагностического тестирования или результатам IELTS) студенты распределяются по группам и дисциплинам. Название дисциплины соответствует уровню владения английским языком. При переходе с уровня на уровень соблюдаются пререквизиты и постреквизиты дисциплин.	10								
2	Казахский (русский) язык	Казахский (русский) язык. Рассматриваются общественно-политические, социально-культурные сферы коммуникации и функциональные стили современного казахского (русского) языка. Курс освещает специфику научного стиля с целью развития и активации профессионально-коммуникативных навыков и умений студентов. Курс позволяет студентам практически овладеть основами научного стиля и развивает умение производить структурно-семантический анализ текста.	10								
3	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение форм и методов формирования здорового образа жизни в рамках системы профессионального образования. Ознакомление с естественно-научными основами физического воспитания, владение современными оздоровительными технологиями, основными методиками самостоятельных занятий физической культурой и спортом. А также в рамках курса студент освоит правила судейства по всем видам спорта.	8								
4	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	Задачей изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний об информационных процессах, о новых информационных технологиях, локальных и глобальных сетях ЭВМ, методах защиты информации; получение навыков использования текстовых редакторов и табличных процессоров; создание баз данных и различных категории прикладных программ.	5								
5	История Казахстана	Целью дисциплины является дать объективные исторические знания об основных этапах истории Казахстана с древнейших времен до наших дней; познакомить студентов с проблемами	5								

		становление и развития государственности и историко-культурных процессов; способствовать формированию у студента гуманистических ценностей и патриотических чувств; научить студента использовать полученные исторические знания в учебной, профессиональной и повседневной жизни; оценить роль Казахстана в мировой истории.										
6	Философия	Целью дисциплины является обучение студентов теоретическим основам философии как способа познания и духовного освоения мира; развитие у них интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его навыков применения философских и общенаучных методов в профессиональной деятельности.	5									
7	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	Задачами дисциплин являются дать студентам разъяснения по социологическому анализу общества, о социальных общностях и личности, факторах и закономерностях социального развития, формах взаимодействия, типах и направлениях социальных процессов, формах регулирования социального поведения, а также первичные политические знания, которые послужат теоретической базой для осмысления социально-политических процессов, для формирования политической культуры, выработки личной позиции и более четкого понимания меры своей ответственности; помочь овладеть политико-правовыми, нравственно-этическими и социально-культурными нормами, необходимыми для деятельности в интересах общества, формирования личной ответственности и достижения личного успеха.	3									
8	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)	Целью дисциплин являются изучение реальных процессов культуротворческой деятельности людей, созидających материальные и духовные ценности, выявлять основных тенденций и закономерностей развития культуры, смены культурных эпох, методов и стилей, их роли в формировании человека и развитии общества, а также освоить психологические знания для эффективной организации межличностного взаимодействия, социальной адаптации в сфере своей профессиональной деятельности.	5									

Цикл общеобразовательных дисциплин											
Компонент по выбору											
9	Основы антикоррупционной культуры и права	Цель: повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Содержание: совершенствование социально-экономических отношений казахстанского общества, психологические особенности коррупционного поведения, формирование антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах.	5				V				V
10	Основы экономики и предпринимательства	Цель: Формирование базовых знаний об экономических процессах и навыков ведения предпринимательской деятельности. Содержание: Дисциплина изучается с целью формирования навыков анализа экономических концепций, таких как спрос и предложение, рыночное равновесие. Включены основы создания и управления бизнесом, разработка бизнес-планов, оценка рисков и принятие стратегических решений.	5				V				V
11	Основы методов научных исследований	Цель: изучения учебной дисциплины является развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности; приобщение студентов к научным знаниям, готовность и способность их к проведению научно-исследовательских работ. Содержание: способствовать углублению и закреплению обучающимися имеющихся теоретических знаний; развить практические умения в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций; совершенствовать методические навыки в самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.	5			V		V			V
12	Экология и безопасность жизнедеятельности	Цель: формирование экологического знания и сознания, получение теоретических и практических знаний по современным методам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Содержание: изучение задач экологии как науки, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности, мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности, пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.	5	V				V			

13	Основы финансовой грамотности	Цель: формирование финансовой грамотности обучающихся на основе построения прямой связи между получаемыми знаниями и их практическим применением. Содержание: использование на практике всевозможных инструментов в области управления финансами, сохранение и приумножение накоплений, грамотное планирование бюджета, получение практических навыков по исчислению и уплате налогов и правильному заполнению налоговой отчетности, анализ финансовой информации и ориентирование в финансовых продуктах для выбора адекватной инвестиционной стратегии.	5	V		V					
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент											
14	Математика I	Цель: познакомить студентов с фундаментальными понятиями линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. Формировать умение решать типовые и прикладные задачи дисциплины. Содержание: Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функций с помощью производных. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.	5	V				V			V
15	Математика II	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Научить применять определенный интеграл для решения практических задач. Содержание: интегральное исчисление функции одной и двух переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, способы их вычисления. Определенные интегралы и приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Теория числовых и функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	5	V				V			V
16	Физика	Цель: формирование представлений о современной физической картине мира и научного мировоззрения, умений использовать знания фундаментальных законов, теорий классической и современной физики. Содержание: физические основы механики, основы молекулярной физики и термодинамики, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика и основы квантовой физики	5			V					V

17	Инженерная и компьютерная графика	Цель: Формирование у студентов знаний построения чертежа и умений разрабатывать графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Содержание: Студенты изучат стандарты ЕСКД, графические примитивы, геометрические построения, методы и свойства ортогонального проецирования, эпюр Монжа, аксонометрические проекции, метрические задачи, виды и особенности соединений, создание эскизов деталей и сборочных чертежей, детализирование, а также создание 3D сложных твердотельных объектов в AutoCAD.	5	✓	✓							✓
18	Общая химия	Целью курса является изучение структуры периодической системы элементов и вытекающих из нее основных характеристик элементов и их соединений. Курс направлен на привитие навыков проведения химических экспериментов. В курсе рассмотрены номенклатура химических соединений, основные химические законы и понятия, методы исследования физико-химических свойств веществ и основных классов неорганических соединений, а также их применение при решении профессиональных задач.	5			✓						✓
19	Физическая химия	Цель: формировать у студентов способности понимать физико-химическую сущность процессов и использовать основные законы физической химии в комплексной производственно-технологической деятельности. Содержание: законы термодинамики; основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа.	5			✓						✓
20	Основы специальности во вторичной металлургии	Цель: Данный курс является вводной частью металлургии и помогает студенту освоить основные термины и определения в металлургии, общие принципы разработки технологических процессов, а также конструкций и принципы работ основных металлургических агрегатов. Содержание: Характеристика вторичного сырья, особенности строения, формы нахождения черных, цветных и ценных металлов. Современные способы переработки вторичного сырья. Новые процессы дополнительного извлечения цветных и ценных металлов из вторичного сырья. Выбор и обоснование способов переработки вторичного сырья, экономический анализ и оценка	5		✓	✓		✓				

		возможной их переработки. Безотходные, экологически чистые технологии переработки вторичного сырья с комплексным извлечением ценных металлов. SWOT-анализ существующих и новых процессов переработки вторичного сырья.									
21	Общая металлургия	Цель: Изучение теоретических основ способов добычи руд, обогащения, подготовки сырья к металлургическим переделам и металлургической переработки сырья черных, цветных и редких металлов. Содержание: Данный курс является вводной частью металлургии и помогает студенту освоить основные термины и определения в металлургии, общие принципы разработки технологических процессов, а также конструкций и принципы работ основных металлургических агрегатов.	6	V	V	V		V			
22	Основы металловедения	Цель: изучение строения, свойства металлов, связи между химическим составом, структурой и свойствами металлов, а также закономерности изменения структуры и свойств под воздействием внешних факторов. Содержание: Структура металлов, атомно-кристаллическое строение и кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов, анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Методы изучения строения металлов и сплавов. Процессы кристаллизации, упругой и пластической деформации, рекристаллизации и плавления металлов. Механические свойства и разрушение металлов. Основы кинетики фазовых превращений в металлических сплавах, строение сплавов. Диаграммы состояния двойных и тройных металлических систем	5			V		V			V
23	Теоретические основы металлургических процессов	Цель: Формирование у студентов систематизированных знаний об основных металлургических процессах переработки окисленного и сульфидного минерального и техногенного сырья, солевых расплавов с применением высокотемпературных процессов Содержание: Законы, теоретические положения и выводы о строении и свойствах металлических, оксидных, сульфидных систем: термодинамика и кинетика процессов металлургической переработки минерального и техногенного сырья, солевых расплавов; ликвационных и дистилляционных процессов получения; методов рафинирования металлов. Основные направления развития теории и практики извлечения и рафинирования металлов с учётом комплексного использования	5			V		V			V

		сырья и современных экологических требований.									
24	Получение сплавов черных и цветных металлов из отходов	Цель: Изучение процессов получения сплавов черных и цветных металлов из отходов Содержание: Основные процессы плавки сплавов цветных и черных металлов включает вопросы теоретического, технологического и конструктивного характера в области традиционных и новых процессов металлургии. Приобретение компетенций по анализу технологий производства металлов, разработке технологических схем и конструкций металлургических агрегатов и проведению технологических расчетов.	5		✓	✓		✓	✓		
25	Основы конструирования и детали машин	Цель: приобретение знаний расчетов и проектирования деталей и узлов машин с учетом критериев прочности, надежности и устойчивости. Содержание: общие принципы проектирования и конструирования, построения моделей и алгоритмов расчетов типовых деталей машин с учетом критериев работоспособности, основы теории и методики расчета типовых деталей машин, компьютерные технологии проектирования узлов и деталей машин. Основные требования к деталям и узлам машин.	5	✓						✓	✓
26	Теплопередача и массообмен в металлургии	Цель: изучение теплопередачи и массообмена в металлургии Содержание: Теплоэнергетика агломерационного процесса. Теплоэнергетика обжига окатышей. Теплоэнергетика доменного процесса. Теплообмен в доменной печи. Теплопередача в слое кусковых материалов. Факторы, влияющие на теплообменные процессы. Теплоэнергетика конвертерного производства. Законы массо- и теплопереноса. Массо- и теплообмен в ваннах сталеплавильных агрегатов. Тепловой баланс кислородно-конверторной плавки. Тепловые потери конвертеров. Влияние технологических параметров на тепловую работу конвертеров. Теплоэнергетика электросталеплавильных процессов. Особенности тепловой работы электропечей. Энергетические балансы электропечей. Особенности тепловой работы ферросплавных печей.	5		✓	✓			✓		
27	Проектирование предприятий вторичной металлургии	Цель: формирование знаний студентов в области научных принципов организации технологического проектирования и строительства металлургических объектов с учетом требований современных нормативных документов Содержание: Проектирование металлургических объектов и предприятий вторичной металлургии для разработки и/или составления проектно-сметной документации на строительство	4						✓	✓	✓

		субъектами новых и/или изменений существующих металлургических объектов при их расширении, модернизации, техническом перевооружении, реконструкции, реставрации, капитальном ремонте, консервации, пост-утилизации. Проектирование металлургических объектов с учетом положений действующего законодательства и государственных нормативов в области архитектурной, градостроительной, строительной деятельности.									
28	Теория и технология бескоксовой металлургии	Цель: Изучение теории и технологии бескоксовой металлургии Содержание: В данной дисциплине рассмотрены научные основы процессов бескоксовой металлургии. Описаны опытные и промышленные технологии производства металла во вращающихся и шахтных печах, в кипящем слое и в расплаве. Рассмотрены вопросы производства конечного металла из металлизированного сырья, а также получения восстановительных газов.	5			V		V			V
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору											
29	Принципы ESG в инклюзивной культуре	Цель курса: Данный курс ориентирован на изучение принципов ESG (Environmental, Social, Governance) и их взаимодействие с созданием инклюзивной культуры в организации. Содержание: Студенты получают знания о том, как внедрение ESG-принципов способствует социальной ответственности бизнеса, устойчивому развитию и равенству возможностей для всех сотрудников, включая тех, кто может сталкиваться с различными видами дискриминации. Курс поможет студентам понять важность инклюзивной культуры для достижения долгосрочных бизнес-целей и устойчивого развития организации.	5			V	V				V
30	Теория и технология подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу	Цель: формирование у студентов знания о путях образования, характеристике и свойствах вторичного сырья черной и цветной металлургии; передавать основы знаний в области подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому перераспределению, а также навыки решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Содержание: Отходы черной и цветной металлургии: общая классификация и виды отходов. Сбор и заготовка металлосодержащего вторичного и техногенного сырья. Пиротехнический и радиационный контроль металлосодержащего вторичного и техногенного сырья. Сортировка лома и отходов. Оборудование для сортировки.	5					V	V		

		Просеивание и классификация металлосодержащего сырья. Разделение осколков и отходов. Теоретические основы дробления, дробления и измельчения лома и отходов. Специальные методы разделения. Сбор лома и отходов. Сепарация лома и отходов. Способы удаления влаги и жира из комковатых отходов. Обезвоживание и сушка сырья и продуктов первичной переработки металлосодержащего вторичного и техногенного сырья. Хранение и опробование вторичного сырья. Вспомогательное оборудование для первичной переработки металлосодержащего вторичного и техногенного сырья. Техника безопасности при первичной переработке металлосодержащего вторичного и техногенного сырья.									
31	Рециклинг мелкодисперсных промышленных отходов	Цель: Формирование у обучающихся знаний о технологических особенностях металлургии техногенного сырья; современных процессах производства цветных и черных металлов из техногенных отходов, обеспечивающих комплексное использование составляющих сырья, защиту окружающей среды, ресурсо-, энергосбережение и ликвидацию отходов. Содержание: Рынок техногенных мелкодисперсных материалов. Мелкодисперсные твердые бытовые и промышленные отходы. Золошлаковые отходы. Понятие о "шреддинг"-технологиях. Шреддеры. Состав и металлургические характеристики "шреддинг"-пылей. Шрот, "тяжелая" и "легкая" фракция шреддинг пыли. Развитие и перспективы шреддинг технологии. Компактирование, брикетирование, окускование мелкодисперсных техногенных материалов. Роль золошламонакопителей (ЗШН) в структуре современного предприятия черной металлургии. Технологии переработки шламов: современное состояние и перспективы. Агломерация и производство окатышей с использованием техногенных и вторичных материалов.	5		V	V		V			
32	Процессы и аппараты очистки сточных вод	Цель: Изучение технологии и процессов и аппаратов для обработки сточных вод. Содержание: Свойство и классификация вод по целевому назначению. Вопросы экологической безопасности гидросферы. Основы использования воды в оборотных и замкнутых системах водоснабжения предприятий, а также механические, химические, физико-химические, биохимические и термические методы удаления растворимых и нерастворимых загрязняющих примесей из производственных сточных вод. Основные конструкции аппаратов, установок и сооружений для очистки	5	V	V			V			

		сточных вод от взвешенных и растворенных примесей. Конструктивный расчет применяемых при очистке сточных вод аппаратов: отстойников, фильтров, флотаторов, адсорберов, электролизеров, экстракторов, ректификационных установок, аэротенков и биофильтров									
33	Физико-химические методы анализа	Цель курса научить студентов применять ФХМА для исследования свойств и состава новых неорганических материалов и веществ. Рассмотрены основные виды физико-химических методов анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические. Описаны теоретические принципы методов, устройство и принципы работы аналитического оборудования, способы компьютерной обработки результатов эксперимента.	5			✓					✓
34	Непрерывная разливка стали	Цель: Изучение процесса получения из жидкой стали слитков-заготовок (для прокатки,ковки или прессования) Содержание: Важность литейных задач для получения высококачественного металла. Факторы, влияющие на технико-экономические показатели производства и качества, стали и электрокаминов. Краткое описание основных методов литья. Рассмотрены основные физико-химические, тепловые и гидродинамические проблемы изучаемой дисциплины. Понятие о кристаллизации и затвердевании. Теория литья металлов и сплавов. Технологии литья металлов и сплавов.	5		✓	✓					✓
35	Технологии рециклинга в металлургии редких металлов	Цель: Изучение технологии рециклинга в металлургии редких металлов Содержание: Характеристика отходов, содержащих редкие металлы. Рециклинг отходов молибденово-, вольфрамомолибденовых и ниобиевых сплавов с применением окислительных методов, электрохимических методов и способов галогенирования. Извлечение рения из мелкодисперсных и кусковых отходов жаропрочных никелевых сплавов (ЖНС). Рециклинг лома изделий электронной техники, содержащей редкие металлы с использованием пиро-, гидрометаллургических технологий. Рециклинг отходов вольфрамовых сталей и твердых сплавов с переработкой кусковых отходов (окалина, стружка, обрезки кромки после прокатки, неиспользованные части пластинок инструмента, их осколки, бракованные изделия производства и др.) и пылевидных абразивных материалов (пыль от заточки твердосплавного инструмента). Извлечение индия из вторичного сырья амальгамным методом. Рециклинг галлийсодержащих отходов радиоэлектроники и электроники, переработка отходов	5	✓		✓			✓		

		арсенида галлия термической диссоциацией, сплавлением со щелочью в присутствии окислителя, хлорированием с последующей ректификацией. Рециклинг дезактивированных молибденово-никелевых, платинорениевых катализаторов. Извлечение рения, молибдена и вольфрама из различных растворов гидрометаллургической переработки рудного, техногенного и вторичного сырья. Извлечение германия из пылей, образующихся при переработке медных и цинковых концентратов, из пыли газовых заводов.									
36	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане	Цель: освоение студентами теоретических основ и практических навыков в области устойчивого развития и ESG, а также формирование понимания роли этих аспектов в современном экономическом и социальном развитии Казахстана. Содержание: знакомит с принципами устойчивого развития и внедрением практик ESG в Казахстане, включает изучение национальных и международных стандартов, анализ успешных ESG проектов и стратегий их реализации на предприятиях и в организациях.	5	V				V	V		
37	Экология мегаполиса	Цель: Изучение основных экологических проблем, с которыми сталкиваются мегаполисы, проблем загрязнения окружающей среды. Содержание: Оценка состояния окружающей природной среды при глобальных изменениях; основные этапы развития цивилизации и экологические кризисы, характерные для каждого из них; принципы бережного отношения к природе и устойчивого развития цивилизации; методика проведения полевых и лабораторных экологических исследований. Анализ экологических процессов и явлений; формирование экологического мировоззрения на основе использования положений концепции устойчивого развития	5	V					V		
38	Теория и технология сталеплавильных процессов	Цель: дать знания по теоретическим основам производства стали, процессам, происходящим при выплавке стали, по производству стали в конвертерах и подовым процессам производства стали, внепечной обработке и разливке стали. Содержание: Перспективы развития сталеплавильного производства. Понятие стали, классификация стали по назначению, качеству, составу, поведению в пресс-формах, способу производства. Маркировка сталей. Общая схема производства. Методы раскисления стали, преимущества и недостатки. Особенности выплавки легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Прямое	5		V	V		V			

		легирование. Развитие конвертерного производства стали. Производство стали в непрерывных сталеплавильных агрегатах.										
39	Правовое регулирование интеллектуальной собственности	Цель: формирование целостного представления о системе правового регулирования интеллектуальной собственности, включая основные принципы, механизмы защиты прав интеллектуальной собственности и особенности их реализации. Содержание: дисциплина охватывает основы законодательства об ИС, включая авторское право, патенты, товарные знаки, и промышленные образцы. Студенты изучают, как защищать и управлять правами на интеллектуальную собственность, а также рассматривают правовые споры и методы их разрешения.	5	V	V		V	V				
40	Пылеулавливание и конденсация в металлургии	Цель: формирование у обучающихся знаний о теоретических принципах действия, конструктивных особенностях и эксплуатационных показателях аппаратов и схем установок для улавливания пыли и конденсации паров металлов и их соединений. Содержание: Курс «Пылеулавливание и конденсация в металлургии» ставит своей задачей приобретение обучающимися знаний и навыков работы с аппаратурой по пылеулавливанию и конденсации в металлургии. Обучающиеся должны знать теоретические и технологические закономерности пылевыноса частиц перерабатываемых при пирометаллургических процессах материалов в зависимости от влажности, температуры, газового потока, крупности, а также технологические параметры при конденсации паров металлов и их соединений.	5		V			V				
41	Специальная электрометаллургия	Цель: формирование знаний студентов в области теоретической и прикладной электрохимии, направленной на получения и очистки цветных металлов. Содержание: История развития и основные положения теоретической и прикладной электрохимии. Сущность работы гальванического элемента и электролизной ванны. Законы Фарадея. Кулонометры. Электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента. Классификация электродов. Электрокапиллярные и электрокинетические явления. Электрохимическая и диффузионная кинетика. Совместный разряд ионов. Электrokристаллизация металлов на катоде. Кинетика анодного растворения металлов. Физико-химические основы электролиза водных растворов и расплавленных сред. Гальванические покрытия с использованием редких металлов. Электрорафинирование и электроосаждение меди из водных	5			V		V	V			

		растворов сульфата меди. Электролиз никеля. Электроэкстракция цинка и свинца. Электролитическое получение алюминия из криолит-глиноземного расплава. Электролитическое получение магния и натрия. Электролиз тугоплавких редких металлов. Электролиз золота и серебра. Перспективы применения электролиза в современной металлургии									
42	Основы искусственного интеллекта	Цель: ознакомление студентов с основными концепциями, методами и технологиями в области искусственного интеллекта: машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и т.д. Содержание: общее определение искусственного интеллекта, интеллектуальные агенты, информационный поиск и исследование пространства состояний, логические агенты, архитектура систем искусственного интеллекта, экспертные системы, обучение на основе наблюдений, статистические методы обучения, вероятностная обработка лингвистической информации, семантические модели, системы обработки естественного языка.	5			V		V	V		
43	Рециклинг отходов и вторичного сырья благородных металлов	Цель: Изучение отходов и вторичного сырья благородных металлов Содержание: Классификация и характеристика вторичного и техногенного сырья, содержащего благородные металлы. Основные способы переработки серебро-, золото-, платиносодержащего сырья. Пиро- и гидрометаллургические методы получения вторично аффинированных металлов и полуфабрикатов для обрабатывающих предприятий.	6		V			V	V		
44	Технология литейного производства	Цель: Изучение процессов литейного производства, плавки металла, изготовление форм, заливки металла в формы и охлаждение, выбивки, очистки, обрубки отливок, термической обработки и контроля качества отливок. Содержание: Краткий обзор истории развития технологии формообразования отливок. Структура выпуска отливок и использование различных технологий. Последовательность изготовления разовой литейной формы. Схемы технологических процессов получения отливок. Основные понятия и термины. Структура выпуска отливок с использованием различных технологий. Общие технологические схемы изготовления отливок. Типы литейного производства.	6		V	V		V			
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент											

45	Металлы и их соединения	Цель дисциплины изучать физические и химические свойства металлов, их соединения и сплавы, их руды, месторождения, распространение в природе. Основные методы получения, а также использование металлов, их соединений и сплавов в науке и технике. Содержание: Общие сведения о металлах. Ознакомление с историей развития металлургии, общими понятиями и определениями о соединениях металлов. Классификация цветных и черных металлов, место и значимость металлов в общей классификации неорганических веществ. Характеристики групп металлов, распространенность металлов в природе. Физико-химические свойства черных и цветных металлов, характеристика типичных металлов Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Закономерности химических реакций с участием металлов и их соединений: гидролиз, электролиз, окислительно-восстановительные процессы. Области применения важнейших металлов и их соединений.	4		V	V		V			
46	Технология металлургических процессов	Цель: Изучение основных технологии производства металлургии черных и цветных металлов и физико-химические характеристики различных металлургических продуктов: шлаков, расплавов, штейнов, оксидов и др., а также характеристики основных видов оборудования металлургических заводов. Содержание: Структура, сырьевая база и продукция металлургического производства. Способы подготовки сырья к металлургическому переделу. Теоретические основы процессов. Принципы разработки технологии получения черных и цветных металлов. Технологии производства чугуна и стали, внепечной обработки металлических расплавов. Технология производства ферросплавов. Основные процессы и аппараты цветной металлургии. Традиционные и современные технологии получения меди, цинка, алюминия. Технологии производства титана и вольфрама.	5			V		V	V		
47	Эконометрическое моделирование рециклинга металлов	Цель: Данный курс является обобщением знаний студентов по специальным дисциплинам, а также экономико-математическим описанием технологических процессов для проведения экспериментов и изучения их на модели Содержание: Основные типы эконометрических моделей и методы их построения; область применения современного эконометрического моделирования методы математического моделирования применительно к процессам переработки	5	V					V	V	

		минерального, вторичного и техногенного сырья; методика составления математического описания химических и физических процессов, динамики жидкостей и газов, передачи тепла. Методы идентификации. Методы разработки информационных баз данных. Визуализация и анимация моделей									
48	Современные экологические схемы и прогнозирование в металлургии	Цель: Формирование знаний в области, связанной с созданием экологически чистых металлургических производств, существующих малоотходных и экологически чистых технологий производства черных и цветных металлов. Содержание: Основные факторы воздействия металлургии на окружающую среду. Потребление первичных и вторичных ресурсов. Экономия материалов и энергии. Общие принципы создания экологически чистой металлургии и предъявляемые к ней требования. Формирование экологической стратегии на заводах полного цикла. Классификация техногенных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Оценка экологического ущерба. Эколого-экономическая эффективность. Основные задачи, объекты, методики и классификация системы экологического мониторинга. Система экологического менеджмента. Экологическая сертификация. Основные положения серии стандартов и сертификация на соответствие стандартам ISO 14000.	6	V		V		V			
49	Оборудование металлургических цехов	Цель: Изучение основных и вспомогательных оборудования для подготовки сырья к металлургической переработке и его транспортировки, оборудования для осуществления пирометаллургических, гидрометаллургических и электрометаллургических процессов и для пыле- и газоочистки. Содержание: Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. Чашевые окомкователи шихты. Доменный цех. Скиповые лебедки. Машины и агрегаты сталеплавильного производства. Машины и агрегаты кислородно-конвертерных цехов. Плавильные печи. Горизонтальные конвертера. Скрубберы. Оборудования для разлива металлов. Карусельные разливочные машины. Карусельные разливочные машины для разлива цинка. Оборудования для огневого рафинирования меди.	4	V						V	
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору											
50	Технология утилизации и захоронения отходов в промышленности	Цель: Изучение технологии утилизации и захоронения отходов в промышленности	5	V					V		

		Содержание: Основные экологические проблемы производства и потребления черных и цветных металлов. Классы опасности токсичных отходов в металлургии. Характеристика и классификация отходов промышленности. Основные способы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов в промышленности. Утилизация и обезвреживание газов, содержащих фтор, хлор, ртуть, соединения серы и др. вредные вещества. Складирование и захоронение промышленных отходов. Переработка и утилизация промышленных отходов по полной заводской технологии.									
51	Основы проектирования металлургического производства	Цель: формирование знаний студентов в области научных принципов организации технологического проектирования и строительства металлургических объектов с учетом требований современных нормативных документов, действующих инструкций, регламентирующих высокий уровень стандартизации и унификации типовых проектов и новых проектных решений по организации планирования и застройки территории промышленного района в структуре города, территории металлургического объекта, производственного здания и строительных конструкций. Содержание: Общие сведения о проектировании. Стадии проектирования промышленных объектов. Предпроектная документация. Состав проектно-сметной документации. Исходные данные для проектирования. Технологическое проектирование металлургических объектов. Выбор и обоснование аппаратурно-технологической схемы производства товарных металлов или его соединений в металлургических заводах. Выбор и расчет оборудования металлургических заводов. Введение в архитектурно-строительное проектирование промышленных объектов. Размещение предприятий в структуре города, их классификация, группировка и формирование промышленных районов и узлов. Объемно-планировочное формирование застройки заводской территории. Способы застройки. Типы строительных объектов. Входы и въезды в промышленные объекты. Застройка предзаводской территории. Магистраль и проезды. Разрывы между зданиями и сооружениями. Проектирование производственных зданий. Основные элементы конструкции производственных зданий. Транспорт металлургических объектов. Инженерные сети и коммуникации металлургических объектов. Благоустройство территории, элементы монументально-декоративного искусства	5	V					V	V	

		и визуальной информации на промышленных предприятиях.									
52	Логистика обращения с отходами	Цель: Изучение разработки методологии и логистики при обращении с отходами, как на уровне организации, так и на уровне территориальных образований. Содержание: Термины, определения и классификация отходов. Правовое регулирование в области обращения с отходами в странах Европейского Союза. Классификационный каталог отходов. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Казахстане. Общая стратегия в обращении с отходами. Организация системы сбора твердых, жидких и газообразных отходов промышленности. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов при производстве черных и цветных металлов. Термическая обработка отходов. Размещение отходов на полигонах.	4					✓	✓		
53	Моделирование металлургических процессов	Цель: Изучение методологии моделирования металлургических процессов Содержание: Понятие о моделях и моделировании, системах и их характеристиках, теории и критериев подобия для моделирования процессов; методы идентификации, методы разработки информационных баз данных и визуализации моделей.	4	✓					✓	✓	
54	Технологии рециклинга в литейном производстве	Цель: Изучение технологии рециклинга в литейном производстве Содержание: Техногенное литейное сырье: стальной и чугунный лом сложного состава. Металлургические пыли и брикеты. Отходы металлообработки: стружка, обрезь, окалина, в том числе маслосодержащие. Плавка в вагранке с вдуванием металлосодержащих мелкодисперсных материалов. Улавливание возгонов цинка, свинца, олова, германия и других ценных примесных элементов. Стальное и чугунное литье из шихты с повышенным содержанием примесных элементов. Современные тенденции развития технологии плавки в вагранке для переработки техногенного и вторичного сырья.	6			✓		✓	✓		
55	Технологии рециклинга при производстве стали	Цель: Изучение технологии рециклинга при производстве стали Содержание: Движение вторичных металлургических материалов на предприятии полного цикла. Обрезь, окалина. Сварочный шлак прокатных цехов. Стальной и чугунный скрап. Переработка в сталеплавильных агрегатах металлолома из деталей с покрытиями, в том числе из органических материалов. Сталеплавильные шлаки, шламы и пыли: микропримесный	6			✓		✓	✓		

		состав, способы безопасного складирования и хранения, переработка в конвертерах и подовых сталеплавильных агрегатах. Влияние качества металлолома на технологию выплавки стали в мартеновских печах, кислородных конвертерах и дуговых электропечах. Особенности применения техногенного сырья на сталеплавильных мини заводах. Требования к шихтовым материалам и отходам. Специальные технологии и агрегаты для переработки металлолома и металлургических пылей.									
56	Процессы и аппараты переработки отходов и вторичного сырья	Цель: Изучение процессов и аппаратов переработки отходов и вторичного сырья Содержание: Организация сбора, хранения, сдачи лома и отходов черных и цветных металлов, источники их образования и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, разделка и компактирование лома и отходов, сепарация лома и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агрегаты, рафинировочные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов.	5		V	V		V			
57	Цифровизация предприятий вторичной металлургии	Цель: Изучение построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Содержание: Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, методологические основы построения цифровых технологий. Роль цифровых технологий в совершенствовании хозяйственного механизма управления на предприятиях вторичной металлургии, а также построение их информационного обеспечения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах. Управление технологическими процессами и техническое обслуживание предприятий вторичной металлургии посредством применения интеллектуальных аналитических пакетов программного обеспечения и контроля интегрированным способом.	5		V				V		V
58	Рециклинг отходов	Цель: Изучение рециклинга отходов неметаллургических	5		V	V		V			

	неметаллургических производств	производств Содержание: Особенности утилизации отходов топливной промышленности и энергетики. Состав и металлургические свойства отходов углеобогащения и нефтепереработки, энергетических зол и шлаков. Компактирование, транспортировка, хранение и подготовка к металлургическому переделу. Современные технологии переработки, в том числе металлургические, их преимущества и недостатки. Утилизация отходов транспорта. Особые требования передовых промышленных стран к переработке отходов транспорта. Отходы, содержащие свинец, материалы с органическими покрытиями, пластмассы сложного состава. Утилизация медицинских отходов. Морфологический и химический состав, токсичность, металлургические характеристики. Галогены: иод, фтор, хлор; их поведение в металлургических системах. Переработка пищевых и медицинских отходов в агломерационном процессе. Специальные металлургические технологии, процесс ПИРОКСЕЛ. Утилизация отходов первого класса опасности. Современные требования к переработке и классификация токсичных отходов.									
59	Потребительские свойства металлургической продукции	Цель: формирование систематизированных знаний, умений и навыков по потребительским свойствам, требованиям к технологии, физическим и химическим свойствам и спросе на металлургическую продукцию различных металлургических переделов. Содержание: Классификация металлургической продукции, методы контроля качества, требования к потребительским свойствам металлургической продукции, закрепленные в системе стандартизации и сертификации, специфика потребительских свойств металлургической продукции, полученной из вторичного и техногенного сырья. Методы и технологии, применяемые для процесса управления и контроля качества металлургической продукции, полученной из вторичного и техногенного сырья	5	V				V	V		
60	Технологии рециклинга в металлургии тяжелых цветных металлов	Цель: Изучение технологии рециклинга тяжелых цветных металлов, способов переработки отходов с целью повторного применения полученного сырья. Содержание: Вторичное сырье тяжелых цветных металлов. Подготовка вторичного сырья тяжелых цветных металлов к металлургической переработке. Основы и способы пирометаллургической переработки вторичного сырья тяжелых металлов	5			V		V	V		

		цветных металлов. Аппаратурное оформление получения вторичных тяжелых цветных металлов. Технология переработки отходов и вторичного сырья свинца, меди, цинка, никеля. Вспомогательные процессы при производстве вторичных тяжелых цветных металлов. Экологические и экономические аспекты производства вторичных тяжелых цветных металлов.									
61	Технологии рециклинга в металлургии легких металлов	Цель: Изучение технологии рециклинга в металлургии легких металлов Содержание: Источники сырья и характеристики товарной продукции предприятий вторичного алюминия, титана и магния. Процессы первичной и металлургической переработки лома, отходов алюминия, титана и магния и используемое при этом оборудование. Основы проектирования технологических схем цехов и заводов по производству вторичного легких металлов, вопросы экономики, экологии, утилизации отходов и охраны труда.	5			V		V	V		
62	Технологии переработки шлаков черной и цветной металлургии	Цель: Изучение технологии переработки шлаков черной и цветной металлургии Содержание: Характеристика шлаков и их свойства. Способы переработки доменных шлаков. Переработка сталеплавильных и ферросплавных шлаков. Технологии переработки шлаков цветной металлургии. Применение шлаков в металлургии. Использование шлаков в строительной индустрии.	4		V			V		V	
63	Технологии извлечения редких металлов из вторичного сырья	Цель: Изучение технологии извлечения редких металлов из вторичного сырья Содержание: Технологии извлечения циркония, гафния, вольфрама, тантала и ниобия из различных видов вторичного сырья: металлических отходов, лома огнеупоров, отходов и лома твердых сплавов, амортизационного лома конденсаторов. Роль техногенных и вторичных ресурсов в производстве редких рассеянных элементов. Технологии извлечения рения, германия, галлия из вторичного и техногенного сырья.	4		V			V		V	
64	Получение, качество и сертификация попутной продукции при рециклинге	Цель: формирование у студентов систематизированных знаний об основах, технологических особенностях и аппаратурном оформлении основных пирометаллургических процессов - обжига, плавки рудного и вторичного сырья и рафинирования металлов. Содержание: Особенности металлургических процессов при плавке "на шлак". Доменная плавка с использованием техногенных материалов и получение шлака заданного состава. Закономерности массообмена между металлом и шлаком.	5	V				V	V		

		Формирование нейтральных композиций элементов - "вагантов". Попутная продукция коксохимического производства. Применение мелкодисперсных углеродосодержащих техногенных материалов при производстве кокса. Шлакопереработка. Остеклование потенциально опасных и токсичных соединений. Получение металлургических газов заданного состава при использовании техногенного сырья. Качество и сертификация попутной продукции.									
65	Основы научных исследований во вторичной металлургии	Цель: Изучение основ научных исследований во вторичной металлургии Содержание: Определение понятия «наука». Этапы развития металлургической науки в Казахстане. Организация научных исследований в РК. Формы НИР и НИРС, их значимость. Методологические основы научного познания. Обработка и хранение научной информации. Этапы научных исследований. Пробоотбор и пробоподготовка, постановка металлургического эксперимента. Виды и классификация научной документации. Погрешности, ошибки и их исключение, корреляционный анализ экспериментальных данных. Оформление научной документации, представление результатов исследований. Эффективность и внедрение научных разработок. Направления НИР во вторичной металлургии.	5			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 «КазННТУ им. К.Сатпаева»
Протокол № 10 от 06.03.2025

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный год

2025-2026 (Осень, Весна)

Группа образовательных программ

В071 - "Горное дело и добыча полезных ископаемых"

Образовательная программа

6В07212 - "Решение в металлургии"

Присуждаемая академическая степень

Бакалавр техники и технологий

Форма и срок обучения

очная - 4 года

Код дисциплины	Наименование дисциплин	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					3 курс				4 курс			
									1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)																									
М-1. Модуль языковой подготовки																									
LNG108	Иностранный язык		ООД, ОК	5	150	0/0/45	105	Э	5																
LNG104	Казахский (русский) язык		ООД, ОК	5	150	0/0/45	105	Э	5																
LNG108	Иностранный язык		ООД, ОК	5	150	0/0/45	105	Э		5															
LNG104	Казахский (русский) язык		ООД, ОК	5	150	0/0/45	105	Э		5															
М-2. Модуль физической подготовки																									
KFK101	Физическая культура I		ООД, ОК	2	60	0/0/30	30	Э	2																
KFK102	Физическая культура II		ООД, ОК	2	60	0/0/30	30	Э		2															
KFK103	Физическая культура III		ООД, ОК	2	60	0/0/30	30	Э			2														
KFK104	Физическая культура IV		ООД, ОК	2	60	0/0/30	30	Э				2													
М-3. Модуль информационных технологий																									
CSE677	Информационно-коммуникационные технологии		ООД, ОК	5	150	30/15/0	105	Э			5														
М-4. Модуль социально-культурного развития																									
HUM137	История Казахстана		ООД, ОК	5	150	15/0/30	105	ГЭ		5															
HUM134	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)		ООД, ОК	5	150	30/0/15	105	Э			5														
HUM132	Философия		ООД, ОК	5	150	15/0/30	105	Э				5													
HUM120	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)		ООД, ОК	3	90	15/0/15	60	Э				3													
М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности																									
CHE656	Экология и безопасность жизнедеятельности	1	ООД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э				5													
MNG489	Основы экономики и предпринимательства	1	ООД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э				5													
PET519	Основы методов научных исследований	1	ООД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э				5													
HUM136	Основы антикоррупционной культуры и права	1	ООД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э				5													
MNG564	Основы финансовой грамотности	1	ООД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э				5													
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)																									
М-6. Модуль физико-математической подготовки																									
MAT101	Математика I		БД, ВК	5	150	15/0/30	105	Э	5																

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

PHY468	Физика		БД ВК	5	150	15/15/15	105	Э	5								
MAT102	Математика II		БД ВК	5	150	15/0/30	105	Э		5							MAT101
М-7. Модуль базовой подготовки																	
GEN429	Инженерная и компьютерная графика		БД ВК	5	150	15/0/30	105	Э	5								
CHE494	Общая химия		БД ВК	5	150	15/15/15	105	Э		5							
AAP173	Учебная практика		БД ВК	2				О		2							
MET515	Теория и технология подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу	1	БД КВ	5	150	30/15/0	105	Э			5						
MET520	Рециклинг мелкодисперсных промышленных отходов	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5						
CHE127	Физическая химия		БД ВК	5	150	15/15/15	105	Э				5					
MET631	Процессы и аппараты очистки сточных вод	1	БД КВ	5	150	30/15/0	105	Э				5					
CHE593	Физико-химические методы анализа	1	БД КВ	5	150	30/15/0	105	Э				5					
MET408	Непрерывная разливка стали	1	БД КВ	5	150	30/15/0	105	Э					5				MET413, MET430, MET454
MET634	Технологии рециклинга в металлургии редких металлов	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э					5				
MNG563	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э					5				
CHE950	Принципы ESG в индустриальной культуре	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э					5				
MET651	Экология мегаполиса	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MET513	Теория и технология сталеплавиловых процессов	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MNG562	Правовое регулирование интеллектуальной собственности	1	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MET143	Пылеулавливание и конденсация в металлургии	2	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			MET140, MET117, MET123
MET518	Специальная электрометаллургия	2	БД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
CSE831	Основы искусственного интеллекта	2	БД КВ	5	150	15/0/30	105	Э						5			
MET695	Рециклинг отходов и вторичного сырья благородных металлов	1	БД КВ	6	180	30/0/30	120	Э							6		
MET147	Технология литейного производства	1	БД КВ	6	180	30/0/30	120	Э							6		MET240, MET123, MET1461
М-8. Модуль базовой подготовки по рециклингу металлов																	
MET454	Общая металлургия		БД ВК	6	180	30/0/30	120	Э			6						MET163, CHE192
MET627	Основы специальности во вторичной металлургии		БД ВК	5	150	30/0/15	105	Э			5						
MET628	Основы металловедения		БД ВК	5	150	30/0/15	105	Э				5					
MET639	Теоретические основы металлургических процессов		БД ВК	5	150	30/0/15	105	Э					5				
MET629	Получение сплавов черных и цветных металлов из отходов		БД ВК	5	150	30/15/0	105	Э					5				
GEN125	Основы конструирования и детали машин		БД ВК	5	150	15/15/15	105	Э					5				
MET640	Теплообмен и массообмен в металлургии		БД ВК	5	150	30/15/0	105	Э					5				
MET633	Проектирование предприятий вторичной металлургии		БД ВК	4	120	30/0/15	75	Э						4			
MET566	Теория и технология бесшовковой металлургии		БД ВК	5	150	30/0/15	105	Э						5			
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)																	
М-9. Модуль профессиональной деятельности по рециклингу металлов																	
MET135	Металлы и их соединения		ПД, ВК	4	120	30/0/15	75	Э	4								PHY111, CHE192, CHE199

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

ТЕС481	Оборудование металлургических цехов		ПД ВК	4	120	30/0/15	75	Э						4			
MET123	Технология металлургических процессов		ПД ВК	5	150	30/0/15	105	Э						5		PHY111, MAT101, CHE1923, CHE199	
MET632	Эконометрическое моделирование рециклинга металлов		ПД ВК	5	150	30/15/0	105	Э						5			
MET498	Современные экологические схемы и прогнозирование в металлургии		ПД ВК	6	180	30/0/30	120	Э						6		MET429	
М-10. Модуль профессиональной деятельности																	
AAP102	Производственная практика I		ПД ВК	2				О					2				
AAP183	Производственная практика II		ПД ВК	3				О						3			
MET638	Технология утилизации и захоронения отходов в промышленности	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MET575	Основы проектирования металлургического производства	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MET136	Моделирование металлургических процессов	2	ПД КВ	4	120	30/0/15	75	Э						4		MET123, MAT103, GEN111	
MET650	Логистика обращения с отходами	2	ПД КВ	4	120	30/0/15	75	Э						4			
MET540	Технологии рециклинга в литейном производстве	1	ПД КВ	6	180	30/0/15	135	Э						6			
MET535	Технологии рециклинга при производстве стали	1	ПД КВ	6	180	30/15/0	135	Э						6			
MET636	Процессы и аппараты переработки отходов и вторичного сырья	2	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MET637	Цифровизация предприятий вторичной металлургии	2	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э						5			
MET525	Рециклинг отходов неметаллургических производств	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э							5		
MET590	Потребительские свойства металлургической продукции	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э							5		
MET545	Технологии рециклинга в металлургии тяжелых цветных металлов	2	ПД КВ	5	150	30/15/0	105	Э							5		
MET550	Технологии рециклинга в металлургии легких металлов	2	ПД КВ	5	150	30/15/0	105	Э							5		
MET696	Технологии переработки шлаков черной и цветной металлургии	3	ПД КВ	4	120	30/0/15	75	Э							4		
MET698	Технологии извлечения редких металлов из вторичного сырья	3	ПД КВ	4	120	30/0/15	75	Э							4		
М-11. Модуль "R&D"																	
MET555	Получение, качество и сертификация попутной продукции при рециклинге	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э							5		
MET635	Основы научных исследований во вторичной металлургии	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э							5		
М-12. Модуль итоговой аттестации																	
ECA103	Итоговая аттестация		ИА	8											8		
Дополнительные виды обучения (ДВО)																	
AAP500	Военная подготовка																
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:										31	29	28	32	29	31	33	27
										60		60		60		60	
Количество кредитов за весь период обучения																	
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты															
		Обязательный компонент		Вузовский компонент			Компонент по выбору				Всего						
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		0			5				56						
БД	Цикл базовых дисциплин	0		77			31				108						
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	0		29			39				68						
Всего по теоретическому обучению:		51		106			75				232						
ИА	Итоговая аттестация										8						
ИТОГО:											240						
Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 3 от 20.12.2024																	
Решение Ученого совета института. Протокол № 4 от 12.12.2024																	

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

Подписано:

Член Правления — Проректор по академическим
вопросам

Усkenбаева Р. К.

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию

Кальпева Ж. Б.

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-
методической работой

Жумагапиева А. С.

Директор - Горно-металлургический институт имени
О. Байконурова

Рысбеков К. Б.

Заведующий кафедрой - Металлургия и обогащение
полезных ископаемых

Барменшинова М. Б.

Представитель академического комитета от работодателей
_____ Ознакомлен _____

Оспанов Е. А.

