

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

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6В07212 – Рециклинг в металлургии

Код и классификация области 6B07 – Инженерные, обрабатывающие образования: и строительные отрасли 6B072 – Производственные и обрабатывающие отрасли Группа образовательных В171 - Металлургия

Уровень по HPK: 6 уровень – высшее образование и практический опыт

Уровень по OPK: 6 уровень – широкий диапазон

специальных (теоретических и практических) знаний (в том числе, инновационных). Самостоятельный

поиск, анализ и оценка

профессиональной информации

 Срок обучения:
 4 года

 Объем кредитов:
 240

г. Алматы, 2022

Образовательная программа «6В07212 — Рециклинг в металлургии» утверждена на заседании Учёного совета КазНИТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № <u>13</u> от «<u>28</u> » <u>04</u> 20<u>22</u> г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебнометодического совета КазНИТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 1 от «<u>26</u> » <u>04</u> 20 <u>22</u> г.

Образовательная программа «6В07212 — Рециклинг в металлургии» разработана академическим комитетом по направлению «Производственные и обрабатывающие отрасли»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель акаде	мического	комитета:		
Барменшинова М.Б.	к.т.н.	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	THE
Профессорско-препо	одавательс	кий состав:		180
Баимбетов Б.С.	к.т.н.	Профессор кафедры МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	tura
Молдабаева Г.Ж.	К.Т.Н.	Ассоциированный профессор кафедры МиОПИ	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	Jum-
Работодатели:				
Оспанов Е.А.	д.т.н.	Начальник управления комплексной переработки техногенного сырья	ТОО «Корпорация Казахмыс»	Amel
Проценко Р.Р.		Главный технолог	ТОО «КазФерроСталь»	Mucuel
Обучающиеся				V
Тұрымбай Н.Д.		Студент 4-го курса	КазНИТУ им. К.И. Сатпаева	FJH

Страница 3 из 54

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. Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями
- 4.3. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
- 4.4. Сведения о модулях/дисциплинах
- 5. Учебный план образовательной программы
- 6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования РеспубликиКазахстан;

МОН РК – Министерство образования и науки Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции.

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 спирали генерируются междисциплинарные тройной 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

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:

значение.

- высококвалифицированная непрерывная подготовка молодых ученых и кадров для университета и экономики республики по новым методикам и специализированным Minor программам;
- 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 «6В07212 – 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 изменяющимся потребностями горнометаллургической 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, 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.

образовательной программы «6B07212 Миссия 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, физико-химическим технологий основам металлургической переработки металлсодержащего нетрадиционного сырья, экологическим и экономическим аспектам производства вторичных черных и цветных Обеспечение студентов знаниями, металлов. навыками умениями, позволяющих анализировать проблемы области профессиональной деятельности и находить пути их решения, решать инженерные задачи проектирования технологий и оборудования заводов и фабрик, проводить экспериментально-исследовательские использованием работы информационных технологий и математического моделирования.

Область профессиональной деятельности. Специалисты, окончившие бакалавриат, выполняют производственно-технологическую организационную работу промышленных предприятиях, на 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 экологически безопасного промышленного развития устойчивого, 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, горнохимического и машиностроительного производств на которых помимо основной продукции образуются различные металлсодержащие 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; формирования процессы техногенных процессы и устройства для обеспечения месторождений; энергоресурсосбережения 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 способы предприятии цикла; экологически безопасного полного металлургическом использования техногенных энергоресурсов В 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; аппаратурное оформление получения вторичных металлов; вспомогательные при производстве вторичных металлов; экологические экономические аспекты производства вторичных металлов; 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.

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 объекты городской среды, принципов устойчивого развития урбанизированных территорий мер организационно-правового И ИХ 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 горнометаллургической 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 металлсодержащей 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.

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 металлсодержащих отходов отрасли, позволяющей создавать экологически чистое производство, с достаточно полным использованием отходов производства и последующим восстановлением

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____2022 г. Страница 12 из 54

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

- B 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
- ПЗ 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 горнообогатительной, 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.
- O2 учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении, знание и понимание своих прав и обязанностей как гражданина Республики Казахстан.
- O3 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

O6 – способность строить межличностные отношения и работать в группе (в команде).

C – специальные и управленческие компетенции

- C1 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 задач под руководством, предусматривающая ПО 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 анализа рабочих ситуаций: Ведение самостоятельного 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 горнометаллургической, 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 отрасли горно-металлургической, ассортимента 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

№ 1	Название поля Код и классификация	Примечание 6B07 — Инженерные, обрабатывающие и строительные
2	области образования Код и классификация	отрасли 6B072 — Производственные и обрабатывающие отрасли
	направлений подготовки	
3	Группа образовательных	В171 — Металлургия
4	программ Наименование	Рециклинг в металлургии
	образовательной программы	
5	Краткое описание образовательной программы	образовательная программа «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 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.
7	Вид ОП	Новая
8 9	Уровень по НРК Уровень по ОРК	6 уровень – высшее образование и практический опыт 6 уровень – широкий диапазон специальных (теоретических и практических) знаний (в том числе, инновационных). Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций	См. 4.2 Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми
	образовательной программы:	компетенциями
12	программы. Результаты обучения образовательной программы:	
13	программы. Форма обучения	Очная полная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Казахский/русский

Утверждено решением Правления от «___»_

2022 г. №

	П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «»	2022 г.	Страница 19 из 54
--	-----------------------	--------------------	---------	-------------------

17 Присуждаемая Бакалавр техники и технологий академическая

степень

18 Разработчик(и) и Барменшинова М.Б. авторы: Молдабаева Г.Ж.

4.2. Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями

Ключевые компетенции /	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8
Результаты обучения								
KK1			V			V	V	V
Профессиональные компетенции								
KK2						V	V	V
Исследовательские компетенции								
KK3	V	V	V					
Базовые компетенции и знания								
KK4				V	V			
Коммуникативные компетенции								
KK5				V	V			
Общечеловеческие компетенции								
KK6					V			
Управленческие компетенции								
KK7	V	V				V		
Познавательные компетенции								
KK8		V	V				V	V
Творческие компетенции								
KK9	V	V	V				V	
Информационно-коммуникационные								
компетенции								

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 20 из 54

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во	Фо	рмиру	емые р	езуль	гаты о	бучени	ія (код	(ы)
			кредитов	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8
		Цикл общеобразовательных дисциплин									
		Обязательный компонент									
1	Иностранный язык	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.		V							
2	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.		V							
3	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение форм и методов формирования здорового образа жизни в рамках системы профессионального образования. Ознакомление с естественнонаучными 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.		V							
4	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	Задачей изучения дисциплины является приобретение георетических знаний об информационных процессах, о новых информационных тробальных сетях ЭВМ, методах защиты информации; получение навыков использования текстовых редакторов и табличных процессоров; создание баз данных и различных категории прикладных программ.					V				
5	Современная история Казахстана	Курс изучает исторические события, явления, факты, процессы, имевшие место на территории Казахстана с древнейших времен до наших дней. В разделы дисциплины входят: введение в			V						

Утверждено решением Правления от «»	2022 г. №
-------------------------------------	-----------

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 21 из 54

		историю Казахстана; степная империя тюрков;						
		раннефеодальные государства на территории Казахстана;						
		Казахстан в период монгольского завоевания (XIII в);						
		средневековые государства в XIV-XV вв. Также						
		рассматриваются основных этапы формирования казахской						
		государственности: эпоха Казахского ханства XV-XVIII вв.						
		Казахстан в составе Российской империи; Казахстан в период						
		гражданского противостояния и в условиях тоталитарной						
		системы; Казахстан в годы Великой Отечественной войны;						
		Казахстан в период становления независимости и на						
		современном этапе.						
6	Философия	Философия формирует и развивает критическое и творческое	5			V		
	т пософия	мышление, мировоззрение и культуру, снабжает знаниями о	5			•		
		наиболее общих и фундаментальных проблемах бытия и						
		наделяет их методологией решения различных теоретических						
		практических вопросов. Философии расширяет горизонт						
		видения современного мира, формирует гражданственность и						
		патриотизм, способствует воспитанию чувства собственного						
		достоинства, осознания ценности бытия человека. Она учит						
		правильно мыслить и действовать, развивает навыки						
		практической и познавательной деятельности, помогает искать и						
		находить пути и способы жизни в согласии с собой, обществом,						
		с окружающим миром.						
	· ·	хЦель курса: формирование теоретических знаний об обществе	3			V		
	знаний (социология, политология)	как целостной системе, его структурных элементах, связях и						
		отношениях между ними, особенностях их функционирования и						
		развития, а также политическая социализация студентов						
		технического университета, обеспечение политического аспекта						
		подготовки высококвалифицированного специалиста на основе						
		современной мировой и отечественной политической мысли.						
		Вадачи освоения дисциплины: изучение базовых ценностей						
		социальной и политической культуры и готовность опираться на						
		них в своем личностном, профессиональном и общекультурном						
		развитии; изучение и понимание законов развития общества и						
		умение оперировать этими знаниями в профессиональной						
		деятельности; умение анализировать социальные и						
		политические проблемы, процессы и др.						
8	Модуль социально-политически	хПризвана ознакомить студентов с культурными достижениями	3		V			
	знаний (культурология, психология)	человечества, на понимание и усвоение ими основных форм и	5		.			
	chairm (Rymbiyponorma, nemaonorma)	универсальных закономерностей формирования и развития						
		рипререшвить закономерностей формирования и развития						

Утверждено решением Правления от «	:	2022 г. №	
------------------------------------	---	-----------	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «»	2022 г.	Страница 22 из 54
-----------------------	--------------------	---------	-------------------

		культуры, на выработку у них стремления и навыков				
		самостоятельного постижения всего богатства ценностей				
		мировой культуры для самосовершенствования и				
		профессионального роста. В ходе курса культурологии студент				
		рассмотрит общие проблемы теории культуры, ведущие				
		культурологические концепции, универсальные закономерности	ī l			
		и механизмы формирования и развития культуры, основные	;			
		исторические этапы становления и развития казахстанской				
		культуры, ее важнейшие достижения.				
		В ходе изучения курса студенты приобретают теоретические	;			
		внания, практические умения и навыки формируя свою				
		профессиональную направленность с позиции психологических				
		аспектов.				
		Цикл общеобразовательных дисциплин	<u>.</u>	<u>. </u>	<u>. </u>	·
L		Компонент по выбору				_
9	Основы антикоррупционной культурь	 Раскрывает общие закономерности возникновения, развития и 	5	V		
		функционирования антикоррупционной культуры, и органично				
		связанных с ними иных социальных явлений и процессов.				
10	Основы предпринимательства	иСтуденты будут изучать теории и практики	5	V		
	лидерства	предпринимательства как системы экономических,				
		организационных и правовых отношений бизнес-структур.				
		Дисциплина направлена на раскрытие содержания				
		предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств,	,			
		компетенций и ответственности современного				
		предпринимателя, а также теоретического и практического				
		бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей.				
		Они будут развивать свои лидерские навыки и навыки работы в				
		команде.				
11	Экология и безопасност	ьКраткая история экологии. Экология особей (Аутэкология);	5	V		
	жизнедеятельности	организм и среда обитания. Экология популяций (Демэкология).				
		Экология сообществ (Синэкология). Экосистемы. Биосфера и ее	,			
		устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности.				
		Устойчивое развитие: концепция, индикаторы, цели				
		устойчивого развития. Меры устойчивого развития: «зеленая				
		экономика», «зеленые» технологии. Природные ресурсы и				
		рациональное природопользование. Природоохранные				
		мероприятия в целях устойчивого развития в Мире и				
		Казахстане. Экологическая безопасность как составляющая				
		национальной безопасности Казахстана.				
		Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере.				
ь	1	E	1 1	1 1 1	1 1	

Утверждено решением Правления от «	» 2022 г. №
------------------------------------	-------------

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «» 2022 г. Страница 23 из 54
--

	Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.
	Организационные основы по защите населения от ЧС.
	Устойчивость производств в условиях ЧС. Основные требования
	безопасности к промышленному оборудованию.
	Производственный травматизм и его основные причины.
	Расследование, учет и методы анализа причин
	производственного травматизма в горном и нефтяном
	производстве. Условия труда и основные требования по
	обеспечению безопасных условий труда. Воздействие на
	организм химически опасных веществ Микроклимат и
	комфортные условия жизнедеятельности. Системы обеспечения
	параметров микроклимата. Производственное освещение.
	Защита от вибрации, шума, ультра- и инфразвуков. Защита от
	электромагнитных полей и лазерного излучения. Защита от
	ионизирующих излучений. Молниезащита, статическое
	электричество, электробезопасность. Безопасность работы
	оборудования под давлением. Безопасность эксплуатации
	грузоподъемных кранов. Пожарная и взрывная безопасность.
	Системы и средства обеспечения пожарной безопасности.
	Цикл базовых дисциплин
	Вузовский компонент
12 Математика I	Курс основан на изучении математического анализа в объеме, 5 V
	позволяющим исследовать элементарные функции и решать
	простейшие геометрические, физические и другие прикладные
	вадачи. Основное внимание уделяется дифференциальному и
	интегральному исчислениям. В разделы курса входят
	дифференциальное исчисление функций одной переменной,
	производная и дифференциалы, исследование поведения
	функций, комплексные числа, многочлены. Неопределенные
	интегралы, их свойства и способы вычисления. Определенные
	интегралы и их применения. Несобственные интегралы.
13 Математика II	Дисциплина является продолжением Математики 1. В разделы 5 V
	курса входят: элементы линейной алгебры и аналитической
	геометрии. Дифференциальное исчисление функции нескольких
	переменных и его приложения. Кратные интегралы. Задачи
	курса - привить студентам твердые навыки решения
	математических задач с доведением решения до практически
	приемлемого результата. Выработать первичные навыки
	математического исследования прикладных вопросов и умение
	самостоятельно разбираться в математическом аппарате,

Утверждено решением Правления от «	>>	2022 г. №
1 7 1		

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «» 2022 г.	Страница 24 из 54
-----------------------	----------------------------	-------------------

		содержащемся в литературе, связанной со специальностью							
		студента.							
14	Физика I	Курс изучает основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физического исследования; влияние физики как науки на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научнотехнических проблем специальности. Курс охватывает следующие разделы: механика, динамика вращательного движения твёрдого тела, механические гармонические волны, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики,		V					
		явления переноса, механика сплошной среды, электростатика,							
15	Инженерная и компьютерная графика	постоянный ток, магнитное поле, уравнения Максвелла. Курс развивает у студентов следующие умения: изображать всевозможные сочетания геометрических форм на плоскости, производить исследования и их измерения, допуская преобразования изображений; создавать технические чертежи, являющиеся основным и надежным средством информации, обеспечивающим связь между проектировщиком и конструктором, технологом, строителем. Знакомит студентов с основами автоматизированной подготовки графической части конструкторских документов в среде AutoCAD.		V					
16	Металлы и их соединения	В дисциплине изучаются физические и химические свойства	4	V					
		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.							
17	Общая химия	Цель дисциплины изучения основные понятия и законы химии; фундаментальные закономерностеи химической термодинамики и кинетики; квантово-механическая теория строения атома и химической связи. Растворы и их типы, окислительновосстановительные процессы, координационные соединения: образование, устойчивость и свойства. Строение вещества и химия элементов.			V				
18	Общая металлургия	Производство чугуна и железа: сырые материалы и их подготовка; конструкция доменной печи; доменный процесс; оборудование и работа обслуживающих доменную печь участков; показатели работы доменных печей; способы внедоменного (бескоксового) получения железа. Производство стали: общие основы сталеплавильного производства; конвертерное производство стали; мартеновское производство				V			

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 25 из 54

		стали; выплавка стали в электрических печах; слитки и разливка						
		стали; непрерывная разливка стали; современные технологии						
		получения стали высокого качества; внепечная обработка стали;						
		комплексные технологии внепечной обработки чугуна и стали;						
		производство стали в агрегатах непрерывного действия;						
		переплавные процессы. Производство цветных металлов:						
		металлургия меди; металлургия никеля; металлургия алюминия;						
		получение других цветных металлов.						
19	Физическая химия	Формировать у студентов: способности понимать физико-	5		V			
		химическую сущность процессов и использовать основные						
		законы физической химии в комплексной производственно-						
		технологической деятельности. После освоения данной						
		дисциплины студент должен знать: законы термодинамики;						
		основные уравнения химической термодинамики; методы						
		термодинамического описания химических и фазовых						
		равновесий в многокомпонентных системах; свойства						
		растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и						
		растворов, основы электрохимии, основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа.						
20	Oavanii anamani naami na maaniina	законы химической кинстики и катализа. Характеристика вторичного сырья, особенности строения,	5	V				
			3	l v				
	металлургии	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						
		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	Основы металловедения	Структура металлов, атомно-кристаллическое строение и	5		V			
		кристаллические решетки металлов. Реальное строение						
		металлических кристаллов, анизотропия свойств кристаллов.						
1		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						
1		состояния двойных и тройных металлических систем.						
22	Теоретические основь	Рассматривает законы, теоретические положения и выводы о	5		ĺ	V	İ	
	металлургических процессов	строении и свойствах металлических, оксидных и сульфидных						
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		l .	 			 	

Утверждено решением Правления от «»	2022 г. №
-------------------------------------	------------------

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 26 из 54

		1	Г Г	 	
	систем: термодинамике и кинетике процессов				
	металлургической переработки минерального и техногенного	,			
	сырья, солевых расплавов; ликвационных и дистилляционных				
	процессов получения; методов рафинирования металлов и об				
	основных направлениях развития теории и практики извлечения	Ī			
	и рафинирования металлов с учётом комплексного	,			
	использования сырья и современных экологических требований.				
23 Получение сплавов черных и цветнь	их Основные процессы плавки сплавов цветных и черных металлов	5		V	
металлов из отходов	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.				
24 Основы конструирования и летал	посновные требования к деталям и узлам машин. Критерий	5		V	
машин	работоспособности деталей машин и методы их оценки.				
	Понятие надежности и ее основные показатели. Основы	ſ			
	взаимозаменяемости. Механические передачи и их				
	классификации. Зубчатые передачи и их классификация. Расчет				
	зубьев зубчатых передач на прочность. Червячные передачи и их				
	классификация. Расчет на прочность червячных передач.				
	Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Расчет валов				
	на прочность. Подшипники скольжения и качения. Подбор				
	подшипников качения. Виды соединения. Расчет на прочность				
	соединения.				
25 Геплопередача и массообмен	в Геплоэнергетика агломерационного процесса. Теплоэнергетика	5		V	
металлургии	обжига окатышей. Теплоэнергетика доменного процесса.			'	
металургин	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				
	параметров на тепловую расоту конвертеров. Теплоэнергетика электросталеплавильных процессов. Особенности тепловой				
	работы электропечей. Энергетические балансы электропечей.				
	расоты электропечеи. Энергетические оалансы электропечеи. Особенности тепловой работы ферросплавных печей.				
26 Hana ayeeyaa a payyya		. 4		V	
	ийПроектирование металлургических объектов и предприятий	4		v	
вторичной металлургии	вторичной металлургии – это область знаний, понятий и				
	представлений о проектировании промышленных объектов,	1			

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «» 2022 г. Страница 27 из 54		
--	--	--

			1						
		которое проводится с целью разработки и/или составления							
		проектно-сметной документации на строительство субъектами							
		новых и/или изменений существующих металлургических							
		объектов при их расширении, модернизации, техническом							
		перевооружении, реконструкции, реставрации, капитальном							
		ремонте, консервации и постутилизации. Проектирование							
		металлургических объектов необходимо проводить с учетом							
		положений действующего законодательства и государственных							
		нормативов в области архитектурной, градостроительной и							
		строительной деятельности.							
27	Теория и технология бескоксовой	иВ данной дисциплине рассмотрены научные основы процессов	5				V		
	металлургии	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 металлизованного сырья, а							
		также получения восстановительных газов.							
		Цикл базовых дисциплин							
		Компонент по выбору							
28	Теория и технология подготовки	иМеталлолом как техногенное сырье для металлургических	5		V				
		предприятий. Материало- и энергосбережение при рециклинге							
		металлолома. Технологии подготовки черных и цветных							
	металлургическому переделу	металлов, применяемые на металлургических предприятиях.							
		Понятие об элементах - "вагантах". Их влияние на качество							
		продукции из черных металлов и металлургические технологии.							
		Циркуляция "вагантов" в технологическом цикле							
		металлургических предприятий. Современные стандарты ЕС,							
		США и Японии, учитывающие присутствие "вагантов" в							
		металлургическом сырье. Подготовка техногенных							
		энергоресурсов. Пластмассы, ТБО, отработанные масла и							
		смазки. Способы экологически безопасного использования							
		техногенных энергоресурсов в металлургическом производстве.							
29	Рециклинг мелкодисперсных		5		V				
	промышленных отходов	Мелкодисперсные твердые бытовые и промышленные отходы.							
	1	Волошлаковые 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							
		волошламонакопителей (ЗШН) в структуре современного							
			l .	ı	1	1		L	

Утверждено решением Правления от «_		_ 2022 г. №	
-------------------------------------	--	-------------	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «	_» 2022 г.	Страница 28 из 54

	предприятия черной металлургии. Технологии переработки			
	шламов: современное состояние и перспективы. Агломерация и			
	производство окатышей с использованием техногенных и			
	вторичных материалов.			
30 Процессы и аппараты очистки	иСвойство и классификация вод по целевому назначению.	5	V	
сточных вод	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			
	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			
31 Физико-химические методы анализа	Основные виды физико-химических методов анализа:	5	V	
51 Физико-химические методы анализа	спектральные, электрохимические, хроматографические.	3	•	
	Описаны теоретические принципы методов, устройство и			
	принципы работы аналитического оборудования, способы			
	компьютерной обработки результатов эксперимента.			
22 II		5	V	
32 Непрерывная разливка стали	Важность литейных задач для получения высококачественного	3	V	
	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.			
33 Технологии рециклинга	вХарактеристика отходов, содержащих редкие металлы.	5	V	
металлургии редких металлов	Рециклинг отходов молибденово-, вольфраморениевых 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			

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 29 из 54

		,			
	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				
	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.				
34 Экология мегаполиса	Оценка состояния окружающей природной среды при	5		V	
3 To Restor in Meranosinea	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				
25 Tabaya w Tayya ya maya amaya wa wa wa		5		V	
	ых Производство стали является вторым этапом двухстадийной	3		v	
процессов	схемы извлечения железа из руд путем передела чугуна и				
	металлоотходов в сталь. Сущность сталеплавильных процессов				
	заключается в окислении примесей чугуна и стального лома				
	(углерода, кремния, марганца, фосфора и других) оксидами				
	железа шлака, железной рудой, чистым кислородом или				
	кислородом воздуха и доведении состава жидкого металла до				
	состава марочной стали с последующим ее раскислением и				
	легированием.				
36 Пылеулавливание и конденсация	в Курс «Пылеулавливание и конденсация в металлургии» ставит	5		V	
металлургии	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				

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «»	2022 г.	Страница 30 из 54	
11 02	тодакция в ст к		C Tpullingu 30 lis 3 l	

		потока, крупности, а также технологические параметры при					
	2	конденсации паров металлов и их соединений.	_				
37	Специальная электрометаллургия	Основные законы теоретической и прикладной электрохимии.	5			V	
		Технологические основы электрорафинирования и					
		электроосаждения цветных металлов в водных и расплавленных					
		средах, гальванического покрытия поверхности изделий, а также					
		получения порошков металлов в условиях электролиза.					
38	Процессы переработки техногенног	Переработка вторичного и техногенного сырья некоторых	6				V
	и вторичного сырья	тяжелых цветных, благородных, легких и редких металлов.					
		Основные источники образования лома и отходов, их					
		классификация и характеристика. Конструкция основного и					
		вспомогательного оборудования для подготовки лома и отходов					
		к металлургическому переделу. Современные пиро- и					
		гидрометаллургические способы переработки вторичного и					
		техногенного сырья, основные технологические схемы и					
		аппаратурное оформление процессов производства основных					
		тяжелых, редких, легких и благородных металлов из кусковых					
		отходов, шлаков, пылей, шламов, промышленных растворов и					
		ряда других вторичных и техногенных отходов.					
39	Технология литейного производства	Краткий обзор истории развития технологии формообразования	6				V
	1	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.					
		Цикл профилирующих дисциплин		<u> </u>	1 1	 l .	
		Вузовский компонент					
40	Технология металлургически	Получение знаний о строении и свойствах металлических,	5				V
	процессов	оксидных и сульфидных систем; об основных закономерностях					
	· '	термодинамики, механизма и кинетики основных					
		металлургических процессов - ликвационных,					
		дистилляционных, окислительно-восстановительных процессов,					
		процессов переработки сульфидного сырья; обменного и					
		окислительного выщелачивания соединений различного состава,					
		выделения металлов из растворов осаждением					
		труднорастворимых соединений, цементацией, сорбцией, об					
		основных направлениях развития теории и практики извлечения					
		и рафинирования металлов с учётом комплексного					
	<u> </u>	pagningosamin merasios e juctom komisiekenoro			1 1	 L	1

Утверждено решением Правления от «	<»	2022 г. №	
------------------------------------	----	-----------	--

	Γ	I				
	использования сырья и современных экологических требований;					
	навыков выполнения расчётов по термодинамике и кинетике					
	металлургических процессов.					
1 1 -	еДанный курс является обобщением знаний студентов по	5				V
рециклинга металлов	специальным дисциплинам, а также экономико-математическим					
	описанием технологических процессов для проведения					
	экспериментов и изучения их на модели. Понятие о моделях и					
	моделировании, системах и их характеристиках. Теории и					
	критерий подобия для моделирования процессов. Методы					
	идентификации. Методы разработки информационных баз					
	данных. Визуализация и анимация моделей.					
42 Современные экологические схемы	иВлияние металлургии на окружающую среду. Основные	6				V
прогнозирование в металлургии	факторы воздействия на окружающую среду. Потребление					
	ресурсов. Общие принципы создания экологически чистой					
	металлургии. Основные требования, предъявляемые к					
	экологически чистому производству, стали. Создание					
	экологически чистой металлургии. Сравнительное описание					
	различных способов металлургического производства.					
43 Оборудование металлургически	хМашины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к	4			V	
цехов	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 разливки металлов. Карусельные					
	разливочные машины. Карусельные разливочные машины для					
	разливки цинка. Оборудования для огневого рафинирование					
	меди.					
<u> </u>	Цикл профилирующих дисциплин		1	1		
	Компонент по выбору					
11 Технология утилизации и захоронени	я Основные экологические проблемы производства и потребления	5			ΙV	
отходов в промышленности	черных и цветных металлов. Классы опасности токсичных					
отходов в промышленности	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					
45 H	технологии.	A	 	+ + -	V	+
45 Логистика обращения с отходами	Гермины, определения и классификация отходов. Правовое	4	1 1			

Утверждено решением Правления от «_		_ 2022 г. №
-------------------------------------	--	-------------

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 32 из 54

		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.						
46	Моделирование металлургических	Понятие о моделях и моделировании, системах и их	4			V		
	процессов	характеристиках. Теории и критерий подобия для						
		моделирования процессов. Методы идентификации. Методы						
		разработки информационных баз данных. Визуализация и						
		анимация моделей.						
47	Основы проектирования	Проектирование металлургических объектов – это область	4			V		
	металлургического производства	знаний, понятий и представлений о проектировании						
	meranaly printeeners in penieze dersa	промышленных объектов, которое проводится с целью						
		разработки и/или составления проектно-сметной документации						
		на строительство субъектами новых и/или изменений						
		существующих металлургических объектов при их расширении,						
		модернизации, техническом перевооружении, реконструкции,						
		реставрации, капитальном ремонте, консервации и						
		постутилизации. Проектирование металлургических объектов						
		необходимо проводить с учетом положений действующего						
		ваконодательства и государственных нормативов в области						
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
		архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.						
10	Тамиа дании -	'	6				V	
	-	Гехногенное литейное сырье: стальной и чугунный лом сложного состава. Металлургические пыли и брикеты. Отходы					v	
	производстве	1						
		металлообработки: стружка, обрезь, окалина, в том числе маслосодержащие. Плавка в вагранке с вдуванием						
		1						
		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						
40	Т	для переработки техногенного и вторичного сырья.					V	\longrightarrow
49		Движение вторичных металлургических материалов на					V	
	производстве стали	предприятии полного цикла. Обрезь, окалина. Сварочный шлак						
		прокатных цехов. Стальной и чугунный скрап. Переработка в						

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «___»_____ 2022 г. Страница 33 из 54

		,		
	сталеплавильных агрегатах металлолома из деталей с	;		
	покрытиями, в том числе из органических материалов.			
	Сталеплавильные шлаки, шламы и пыли: микропримесный	Í		
	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 минизаводах.			
	Требования к шихтовым материалам и отходам. Специальные			
	технологии и агрегаты для переработки металлолома и			
	металлургических пылей.			
50 Процессы и аппараты переработы	иОрганизация сбора, хранения, сдачи лома и отходов черных и	5		V
отходов и вторичного сырья	цветных металлов, источники их образования и направления	_		
отподов и втори шего сыры	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.	<u> </u>		
	Оборудование для металлургической переработки отходов и			
	вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные			
	агрегаты, рафинировочные агрегаты. Вспомогательное	1		
64 TX 1	оборудование металлургических переделов.			7.0
	й Геория построения цифровых систем для различных уровней			V
вторичной металлургии	управления производством на предприятиях вторичной			
	металлургии. Анализ структуры, функциональной и	I		
	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			
	вонах. Управление технологическими процессами и техническое			
	обслуживание предприятий вторичной металлургии			
	посредством применения интеллектуальных аналитических			
	пакетов программного обеспечения и контроля			
	интегрированным способом.	1		
			1 1	

Утверждено решением Правления от «_		2022 г. №	
-------------------------------------	--	-----------	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «» 2022 г.	Страница 34 из 54
-----------------------	----------------------------	-------------------

52	Рециклинг отходо	Особенности утилизации отходов топливной промышленности и	5		T T	V
32	неметаллургических производств	энергетики. Состав и металлургические свойства отходов	J			'
	пеметалијуни теским производетв	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 индустриальных 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.				
53	Потребительские свойств	Классификация стальных изделий. Общие требования к	5		+ +	V
33	металлургической продукции	потребительским свойствам стальных изделий. Система	3			'
	металлурги теской продукции	стандартизации и сертификации металлургической продукции.				
		Металлургическая продукция горно-обогатительного комплекса,				
		добывающей и свиноводческой промышленности, атомной				
		промышленности и требования заказчиков к ее свойствам.				
5/1	Технологии рециклинга	Вторичное сырье тяжелых цветных металлов. Подготовка	5			V
34	1 '	квторичного сырья тяжелых цветных металлов к	3			'
	металлов металлов	металлургической переработке. Основы и способы пиро- и				
	МСТАЛЬТОВ	гидрометаллургической переработке. Основы и спосооы пиро- и гидрометаллургической переработки вторичного сырья тяжелых				
		цветных металлов. Аппаратурное оформление получения				
		вторичных тяжелых цветных металлов. Технология переработки				
		отходов и вторичного сырья свинца, меди, цинка, никеля.				
		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.				
55	Технологии рециклинга	аспекты производства вторичных тяжелых цветных металлов. Источники сырья и характеристики товарной продукции	5		+ +	V
33	_	предприятий вторичного алюминия, титана и магния. Процессы	3			\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \
	металлургии легких металлов	первичной и металлургической переработки лома, отходов				
		алюминия, титана и магния и используемое при этом				
		оборудование. Основы проектирования технологических схем				
		роорудование. Основы просктирования технологических схем				

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «» 2022 г. Страница 35 из 54	
--	--

	цехов и заводов по производству вторичного легких металло	В,				
	вопросы экономики, экологии, утилизации отходов и охран	ы				
	груда.					
56	Получение, качество и сертификация Особенности металлургических процессов при плавке "п	1a 5				V
	попутной продукции при рециклинге шлак". Доменная плавка с использованием техногенны	x				
	материалов и получение шлака заданного состав	a.				
	Вакономерности массообмена между металлом и шлако	Л.				
	Формирование нейтральных композиций элементов - "вагантов	".				
	Попутная продукция коксохимического производств	a.				
	Применение мелкодисперсных углеродосодержащи	X				
	техногенных материалов при производстве кокс	a.				
	Шлакопереработка. Остеклование потенциально опасных	И				
	токсичных соединений. Получение металлургических газо	В				
	ваданного состава при использовании техногенного сырь	Я.				
	Качество и сертификация попутной продукции.					
57	Основы научных исследований во Определение понятия «наука». Этапы развити	я 5				V
	вторичной металлургии металлургической науки в Казахстане. Организация научны	x				
	исследований в РК. Формы НИР и НИРС, их значимост	ь.				
	Методологические основы научного познания. Обработка					
	хранение научной информации. Этапы научных исследовани	ă.				
	Пробоотбор и пробоподготовка, постановка металлургическог	ro				
	эксперимента. Виды и классификация научной документаци	И.				
	Погрешности, ошибки и их исключение, корреляционнь					
	анализ экспериментальных данных. Оформление научно	й				
	документации, представление результатов исследовани					
	Эффективность и внедрение научных разработок. Направлени	R				
	НИР во вторичной металлургии.					

4.4. Сведения о модулях/дисциплинах

№	Наименование	Краткое описание дисциплины	Кол-во	Формируемые					
	дисциплины	(30-50 слов)	кредитов	компетенции (коды)					
	Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент								
1	Иностранный язык	После определения уровня (согласно	10	KK3, KK7, KK9					
•	11110 0 1p 1 111111111 1101111	результатам диагностического	10	14.6,14.7,14.6					
		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.							
2	Казахский (русский)	Рассматриваются общественно-	10	КК3, КК7, КК9					
	язык	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.							
3	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение	8	KK3, KK7, KK9					
	J J1	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.							
4	Информационно-	Задачей изучения дисциплины является	5	KK4, KK5					
	коммуникационные	приобретение теоретических знаний об	5	1111, 1110					
	технологии (на	информационных процессах, о новых							
	английском языке)	информационных технологиях,							
		локальных и глобальных сетях ЭВМ,							
		методах защиты информации; получение навыков использования							
		получение навыков использования текстовых редакторов и табличных							
		процессоров; создание баз данных и							
		различных категории прикладных							
		программ.							
5	Современная история	Курс изучает исторические события,	5	KK3, KK7, KK8,					
	Казахстана	явления, факты, процессы, имевшие место на территории Казахстана с		КК9					
		древнейших времен до наших дней.							
6	Философия	Философия формирует и развивает	5	КК4, КК5					
	-	критическое и творческое мышление,							

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «»	2022 г.	Страница 37 из 54
-----------------------	--------------------	---------	-------------------

			T	
		мировоззрение и культуру, снабжает		
		знаниями о наиболее общих и		
		фундаментальных проблемах бытия и		
		наделяет их методологией решения		
		различных теоретических		
		практических вопросов.		
7	Модуль социально-	Формирование теоретических знаний	3	KK4, KK5
	политических знаний	об обществе как целостной системе, его		,
	(социология,	структурных элементах, связях и		
	политология)	отношениях между ними, особенностях		
		их функционирования и развития, а		
		также политическая социализация		
		студентов технического университета,		
		обеспечение политического аспекта		
		подготовки высококвалифицирован-		
		ного специалиста на основе		
		современной мировой и отечественной		
	3.6	политической мысли.	2	Teles Teles Teles
8	Модуль социально-	Призвана ознакомить студентов с	3	KK1, KK3, KK8,
	политических знаний	культурными достижениями		КК9
	(культурология,	человечества, на понимание и усвоение		
	психология)	ими основных форм и универсальных		
		закономерностей формирования и		
		развития культуры, на выработку у них		
		стремления и навыков		
		самостоятельного постижения всего		
		богатства ценностей мировой культуры		
		для самосовершенствования и		
		профессионального роста.		
		Цикл общеобразовательных дисциплин		
		Компонент по выбору		
9	Основы	Раскрывает общие закономерности	5	KK1, KK3, KK8,
	антикоррупционной	возникновения, развития и		КК9
	культуры	функционирования		
		антикоррупционной культуры, и		
		органично связанных с ними иных		
		социальных явлений и процессов.		
10	Основы	Дисциплина направлена на раскрытие	5	KK1, KK3, KK8,
	предпринимательства и	содержания предпринимательской		КК9
	лидерства	деятельности, этапов карьеры, качеств,		
	зидеретви	компетенций и ответственности		
		современного предпринимателя, а		
		также теоретического и практического		
		бизнес-планирования и экономической		
		экспертизы бизнес-идей. Они будут		
		развивать свои лидерские навыки и навыки работы в команде.		
1.1	Эконовия и бозо	*	5	ININ TATA
11	Экология и безопасность	Краткая история экологии. Экология особей (Аутэкология); организм и	3	KK1, KK3, KK8,
	жизнедеятельности			КК9
		среда обитания. Экология популяций		
		(Демэкология). Экология сообществ		
		(C		
1		(Синэкология). Экосистемы. Биосфера		
		и ее устойчивость. Биомы.		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере. Чрезвычайные ситуации		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Организационные основы по защите		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Организационные основы по защите населения от ЧС. Основные требования		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Организационные основы по защите населения от ЧС. Основные требования безопасности к промышленному		
		и ее устойчивость. Биомы. Экологические проблемы современности. Безопасность жизнедеятельности (БЖД) в техносфере. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Организационные основы по защите населения от ЧС. Основные требования		

Утверждено решением Правления от «_	» 2022 г. №
-------------------------------------	--------------------

		Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент		
12	Математика I	Курс основан на изучении математического анализа в объеме, позволяющим исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи. Основное внимание уделяется дифференциальному и интегральному исчислениям. В разделы курса входят дифференциальное исчисление функций одной переменной, производная и дифференциалы, исследование поведения функций,	5	KK3, KK7, KK9
13	Математика II	комплексные числа, многочлены. Дисциплина является продолжением Математики 1. В разделы курса входят: элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных и его приложения. Кратные интегралы.	5	KK3, KK7, KK8, KK9
14	Физика I	Курс изучает основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физического исследования; влияние физики как науки на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности.	5	KK3, KK7, KK9
15	Инженерная и компьютерная графика	Курс развивает у студентов следующие умения: изображать всевозможные сочетания геометрических форм на плоскости, производить исследования и их измерения, допуская преобразования изображений; создавать технические чертежи, являющиеся основным и надежным средством информации, обеспечивающим связь между проектировщиком и конструктором, технологом, строителем. Знакомит студентов с основами автоматизированной подготовки графической части конструкторских документов в среде AutoCAD.	5	KK3, KK7, KK9
16	Металлы и их соединения	В дисциплине изучаются 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.	4	KK3, KK7, KK9
17	Общая химия	Цель дисциплины изучения основные понятия и законы химии; фундаментальные закономерностеи химической термодинамики и кинетики; квантово-механическая теория строения атома и химической связи. Растворы и их типы,	5	KK3, KK7, KK8, KK9

Утверждено решением Правления от «»2	022 г. №
--------------------------------------	----------

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «	.» 2022 г.	Страница 39 из 54
-----------------------	-------------------	------------	-------------------

	<u> </u>			
		окислительно-восстановительные		
		процессы, координационные		
		соединения: образование, устойчивость		
		и свойства. Строение вещества и		
1.0	0.5	химия элементов.		TATAL TATAL TATAL
18	Общая металлургия	Производство чугуна и железа: сырые	6	KK1, KK3, KK8,
		материалы и их подготовка;		КК9
		конструкция доменной печи; доменный		
		процесс; оборудование и работа		
		обслуживающих доменную печь		
		участков; показатели работы доменных		
		печей; способы внедоменного		
		(бескоксового) получения железа.		
		Производство стали: общие основы		
		сталеплавильного производства;		
		конвертерное производство стали;		
		мартеновское производство стали;		
		выплавка стали в электрических печах;		
		слитки и разливка стали; непрерывная		
		разливка стали; современные		
		технологии получения стали высокого		
		качества; внепечная обработка стали;		
		комплексные технологии внепечной		
		обработки чугуна и стали;		
		производство стали в агрегатах		
		непрерывного действия; переплавные		
		процессы. Производство цветных		
		металлов: металлургия меди;		
		металлургия никеля; металлургия		
		алюминия; получение других цветных		
		металлов.		
19	Физическая химия	Формировать у студентов: способности	5	KK4, KK5
		понимать физико-химическую		
		сущность процессов и использовать		
		основные законы физической химии в		
		комплексной производственно-		
		технологической деятельности. После		
		освоения данной дисциплины студент		
		должен знать: законы термодинамики;		
		основные уравнения химической		
		термодинамики; методы		
		термодинамического описания		
		химических и фазовых равновесий в	I	
1				
		многокомпонентных системах;		
		свойства растворов; основы		
		свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия,		
		свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики		
		свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа.		VANA VANA VANA
20	Основы специальности	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. Характеристика вторичного сырья,	5	KK1, KK3, KK8,
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. Характеристика вторичного сырья, особенности строения, формы	5	KK1, KK3, KK8, KK9
20	-	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. Характеристика вторичного сырья, особенности строения, формы нахождения черных, цветных и ценных	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. Характеристика вторичного сырья, особенности строения, формы нахождения черных, цветных и ценных металлов. Современные способы	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. Характеристика вторичного сырья, особенности строения, формы нахождения черных, цветных и ценных металлов. Современные способы переработки вторичного сырья. Новые	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. Характеристика вторичного сырья, особенности строения, формы нахождения черных, цветных и ценных металлов. Современные способы переработки вторичного сырья. Новые процессы дополнительного извлечения	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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	5	
20	во вторичной	свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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 возможной их	5	
20	во вторичной	растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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 возможной их переработки. Безотходные,	5	
20	во вторичной	растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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 возможной их переработки. Безотходные, экологически чистые технологии	5	
20	во вторичной	растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа. 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 возможной их переработки. Безотходные,	5	

Утверждено решением Правления от «_	»	2022 г. №	
-------------------------------------	---	-----------	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «>	» 2022 г.	Страница 40 из 54
-----------------------	--------------------	-----------	-------------------

		томплакон и порлананнам нани и		
		комплексным извлечением ценных металлов. SWOT-анализ		
		существующих и новых процессов		
21	0	переработки вторичного сырья.	-	TCTCA TCTCE
21	Основы металловедения	Структура металлов, атомно-	5	КК4, КК5
		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.		
22	Теоретические основы	Рассматривает законы, теоретические	5	КК4, КК5, КК6
	металлургических	положения и выводы о строении и		
	процессов	свойствах металлических, оксидных и		
		сульфидных систем: термодинамике и		
		кинетике процессов металлургической		
		переработки минерального и		
		техногенного сырья, солевых		
		расплавов; ликвационных и		
		дистилляционных процессов		
		получения; методов рафинирования		
		металлов и об основных направлениях		
		развития теории и практики извлечения		
		и рафинирования металлов с учётом		
		комплексного использования сырья и		
		современных экологических		
		требований.		
23	Получение сплавов	Основные процессы плавки сплавов	5	КК4, КК5, КК6
	черных и цветных	цветных и черных металлов включает		
	металлов из отходов	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.		
24	Основы конструирования	Основные требования к деталям и	5	КК4, КК5, КК6
	и детали машин	узлам машин. Критерий		
		работоспособности деталей машин и		
		методы их оценки. Понятие		
		надежности и ее основные показатели.		
		Основы взаимозаменяемости.		
		Механические передачи и их		
		классификации. Зубчатые передачи и		
		их классификация. Расчет зубьев		
		зубчатых передач на прочность.		
		Червячные передачи и их		
		классификация. Расчет на прочность		
-			•	

Утверждено решением Правления от «_	»	2022 г. №	
-------------------------------------	---	-----------	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «	»	2022 г.	Страница 41 из 54
-----------------------	-------------------	---	---------	-------------------

			Т	
		червячных передач. Ременные		
		передачи. Цепные передачи. Валы и		
		оси. Расчет валов на прочность.		
		Подшипники скольжения и качения.		
		Подбор подшипников качения. Виды		
		соединения. Расчет на прочность		
		соединения.		
25	Теплопередача и	Теплоэнергетика агломерационного	5	KK4, KK5, KK6
	массообмен в	процесса. Теплоэнергетика обжига		
	металлургии	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.		
26	Проектирование	Проектирование металлургических	4	KK4, KK5, KK6
	предприятий вторичной	объектов и предприятий вторичной		
	металлургии	металлургии – это область знаний,		
		понятий и представлений о		
		проектировании промышленных		
		объектов, которое проводится с целью		
		разработки и/или составления		
		проектно-сметной документации на		
		строительство субъектами новых и/или		
		изменений существующих		
		металлургических объектов при их		
		расширении, модернизации,		
		техническом перевооружении,		
		реконструкции, реставрации,		
		капитальном ремонте, консервации и		
		постутилизации. Проектирование		
		металлургических объектов		
		необходимо проводить с учетом		
		положений действующего		
		законодательства и государственных		
		нормативов в области архитектурной,		
		градостроительной и строительной		
-25	T.	деятельности.	_	10101 10100 10100
27	Теория и технология	В данной дисциплине рассмотрены	5	KK1, KK2, KK7
	бескоксовой металлургии	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		
		металлизованного сырья, а также		
		получения восстановительных газов. Базовые дисциплины		
1				

Утверждено решением Правления от «___»____2022 г. № ____

Компонент по выбору				
28	Теория и технология подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу	Компонент по выбору Металлолом как техногенное сырье для металлургических предприятий. Материало- и энергосбережение при рециклинге металлолома. Технологии подготовки черных и цветных металлов, применяемые на металлургических предприятиях. Понятие об элементах - "вагантах". Их влияние на качество продукции из черных металлов и металлургические технологии. Циркуляция "вагантов" в технологическом цикле металлургических предприятий. Современные стандарты ЕС, США и Японии, учитывающие присутствие "вагантов" в металлургическом сырье. Подготовка техногенных энергоресурсов. Пластмассы, ТБО, отработанные масла и смазки. Способы экологически безопасного использования техногенных энергоресурсов в металлургическом производстве.	5	KK1, KK3, KK8, KK9
29	Рециклинг мелкодисперсных промышленных отходов	производстве. 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	KK1, KK3, KK8, KK9
30	Процессы и аппараты очистки сточных вод	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 сточных вод от взвешенных и растворенных примесей. Конструктивный расчет применяемых	5	KK4, KK5

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «_		_ 2022 г.	Страница 43 из 54
-----------------------	--------------------	--	-----------	-------------------

				T
		при очистке сточных вод аппаратов:		
		отстойников, фильтров, флотаторов,		
		адсорберов, электролизеров,		
		экстракторов, ректификационных		
		установок, аэротенков и биофильтров		
31	Физико-химические	Основные виды физико-химических	5	КК4, КК5
51	методы анализа	методов анализа: спектральные,		1001, 100
	методы анализа	_		
		электрохимические,		
		хроматографические. Описаны		
		теоретические принципы методов,		
		устройство и принципы работы		
		аналитического оборудования, способы		
		компьютерной обработки результатов		
		эксперимента.		
32	Непрерывная разливка	Важность литейных задач для	5	KK4, KK5, KK6
	стали	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.		
33	Технологии рециклинга в	Характеристика отходов, содержащих	5	KK4, KK5, KK6
33	металлургии редких	редкие металлы. Рециклинг отходов	3	idei, ideo, ideo
	металлов	молибденово-, вольфраморениевых и		
	металлов			
		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 арсенида галлия		
		термической диссоциацией,		
		сплавлением со щелочью в		
		присутствии окислителя,		
		хлорированием с последующей		
		ректификацией. Рециклинг		
<u> </u>				

Утверждено решением Правления от «	_»2022 г. №
------------------------------------	-------------

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «_	» 2022 г.	Страница 44 из 54
-----------------------	--------------------	-----------	-------------------

			Т	
		дезактивированных молибденовоникелевых, 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.		
34	Экология мегаполиса	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	KK1, KK2, KK7
35	Теория и технология сталеплавильных процессов	Производство стали является вторым этапом двухстадийной схемы извлечения железа из руд путем передела чугуна и металлоотходов в сталь. Сущность сталеплавильных процессов заключается в окислении примесей чугуна и стального лома (углерода, кремния, марганца, фосфора и других) оксидами железа шлака, железной рудой, чистым кислородом или кислородом воздуха и доведении состава жидкого металла до состава марочной стали с последующим ее раскислением и легированием.	5	KK1, KK2, KK7
36	Пылеулавливание и конденсация в металлургии	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	KK1, KK2, KK7
37	Специальная электрометаллургия	Основные законы теоретической и прикладной электрохимии. Технологические основы электрорафинирования и электроосаждения цветных металлов в водных и расплавленных средах,	5	KK1, KK2, KK7

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «»	2022 г.	Страница 45 из 54
-----------------------	--------------------	---------	-------------------

			1	1
		гальванического покрытия поверхности		
		изделий, а также получения порошков		
		металлов в условиях электролиза.		
38	Процессы переработки	Переработка вторичного и	6	KK1, KK2, KK8,
	техногенного и	техногенного сырья некоторых		КК9
	вторичного сырья	тяжелых цветных, благородных, легких		
		и редких металлов. Основные		
		источники образования лома и отходов,		
		их классификация и характеристика.		
		Конструкция основного и		
		вспомогательного оборудования для		
		подготовки лома и отходов к		
		металлургическому переделу.		
		Современные пиро- и		
		гидрометаллургические способы		
		переработки вторичного и		
		техногенного сырья, основные		
		технологические схемы и аппаратурное		
		оформление процессов производства		
		основных тяжелых, редких, легких и		
		благородных металлов из кусковых		
		отходов, шлаков, пылей, шламов,		
		промышленных растворов и ряда		
		других вторичных и техногенных		
		отходов.		
39	Технология литейного		6	KK1, KK2, KK8,
39	производства	Краткий обзор истории развития технологии формообразования	U	KK1, KK2, KK6, KK9
	производства	отливок. Структура выпуска отливок и		KK9
		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.		
		Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент		
40	Технология	Получение знаний о строении и	5	KK1, KK2, KK8,
	металлургических	свойствах металлических, оксидных и		KK9
	процессов	сульфидных систем; об основных		I III
	процессов	закономерностях термодинамики,		
		механизма и кинетики основных		
		металлургических процессов -		
		ликвационных, дистилляционных,		
		окислительно-восстановительных		
		процессов, процессов переработки		
		гроцессов, процессов перераоотки сульфидного сырья; обменного и		
		окислительного выщелачивания		
		соединений различного состава,		
		выделения металлов из растворов		
		осаждением труднорастворимых соединений, цементацией, сорбцией, об		
		основных направлениях развития		
		теории и практики извлечения и		
		рафинирования металлов с учётом		
		комплексного использования сырья и		
		современных экологических		
		требований; навыков выполнения		
		расчётов по термодинамике и кинетике		

Утверждено решением Правления от «_	» 2022 г. №
-------------------------------------	-------------

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «	.» 2022 г.	Страница 46 из 54
-----------------------	-------------------	------------	-------------------

		металлургических процессов.		
41	Эконометрическое	Данный курс является обобщением	5	КК1, КК2, КК8,
1.1	моделирование	знаний студентов по специальным	3	KK9
	рециклинга металлов	дисциплинам, а также экономико-		ICC)
	рециклина металлов	математическим описанием		
		технологических процессов для		
		проведения экспериментов и изучения		
		их на модели. Понятие о моделях и		
		моделировании, системах и их		
		характеристиках. Теории и критерий		
		подобия для моделирования процессов.		
		Методы идентификации. Методы		
		разработки информационных баз		
		данных. Визуализация и анимация		
10		моделей.		Telet Teles Teles
42	Современные	Влияние металлургии на окружающую	6	KK1, KK2, KK8,
	экологические схемы и	среду. Основные факторы воздействия		КК9
	прогнозирование в	на окружающую среду. Потребление		
	металлургии	ресурсов. Общие принципы создания		
		экологически чистой металлургии.		
		Основные требования, предъявляемые		
		к экологически чистому производству,		
		стали. Создание экологически чистой		
		металлургии. Сравнительное описание		
		различных способов		
		металлургического производства.		
43	Оборудование	Машины и агрегаты для подготовки	4	KK1, KK2, KK7
	металлургических цехов	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 разливки металлов. Карусельные		
		разливочные машины. Карусельные		
		разливочные машины для разливки		
		цинка. Оборудования для огневого		
		рафинирование меди.		
		Цикл профилирующих дисциплин		
		Компонент по выбору		
44	Технология утилизации и	Основные экологические проблемы	5	КК1, КК2, КК7
	захоронения отходов в	производства и потребления черных и		
	промышленности	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.		
45	Логистика обращения с	Термины, определения и	4	KK1, KK2, KK7
1.5	отходами	классификация отходов. Правовое	т	1001, 1002, 1007
	отлодини	регулирование в области обращения с		
		отходами в странах Европейского		
	<u>l</u>	отлодани в странал Европонского		<u> </u>

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	
---	--

П 029-03-02.1.01-2022 Редакция № 1 от «» 2022 г. Страница 47 из 54
--

		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.		
46	Моделирование металлургических процессов	Понятие о моделях и моделировании, системах и их характеристиках. Теории и критерий подобия для моделирования процессов. Методы идентификации. Методы разработки информационных баз данных. Визуализация и анимация моделей.	4	KK1, KK2, KK7
47	Основы проектирования металлургического производства	Проектирование металлургических объектов — это область знаний, понятий и представлений о проектировании промышленных объектов, которое проводится с целью разработки и/или составления проектно-сметной документации на строительство субъектами новых и/или изменений существующих металлургических объектов при их расширении, модернизации, техническом перевооружении, реконструкции, реставрации, капитальном ремонте, консервации и постутилизации. Проектирование металлургических объектов необходимо проводить с учетом положений действующего законодательства и государственных нормативов в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.	4	KK1, KK2, KK7
48	Технологии рециклинга в литейном производстве	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	KK1, KK2, KK8, KK9
49	Технологии рециклинга при производстве стали	Движение вторичных металлургических материалов на предприятии полного цикла. Обрезь,	6	KK1, KK2, KK8, KK9

Утверждено решением Правления от «»2022 г. №	
--	--

окалина. Спарочный шлак прокатных цехов. Станьной и чугуньый скран. Переработка в станешавильных агретатах металлогома и деталей с покрытивми, в том числе из органических материалов. Станенвизьные шлаких илимы и пали: микроприментый состав, способы беоласного склапрования и хранения, переработка в конвертерах и подовых станецизавнымых агретатах. Виняние качества металлогома на техногогию палиламих агретатах. Виняние качества металлогома на техногогию палиламих агретатах. Виняние качества металлогома на техногогию палиламих агретатах. Особенности применения техногогию сарыя материалым и откодом и петальизомы на техногогию и качества переработки технологии и върества для переработки петемология и върества для переработки переработки откодов и негоричного сыры четых и цестных металлов: сортировка покола образования и направления и спользования. Основнее оборудование для перантиой переработки откодов, складирование и опробование вторичного сыры четных и цестных металлов: сортировка покола и откодов, складирование и опробование вторичного сыры четных и петных металлов: сортировка покола и откодов, складирование и опробование вторичного сыры четных и петных металлов: Оборудование для перантий перантирот сыры четных и петных металлов: Оборудование для перанизми и металлургической переработки откодов и пторичного сыры четных и петных металлов: Оборудование для металлургической переработки откодов и пторичного сыры четных и петных металлов: Оборудование для металлургической переработки откодов и пторичного сыры четных и петных металлов: плавильные агретаты, рафиниворомные для предирами и динень и предприятиях и петных металлургической переработки откодов и пторичного сыры четных и предприятиях и петных предприятиях вторичной металлургить. Аналия предприятиях вторичной металлургить. Аналия предприятиях вторичной металлургить и предприятиях вторичной металлургить. Аналия предприятиях вторичной металлургить для предприятиях вторичной металлургить для предприятиях вторичной металлургить для предприятиях предприятиях вторич	<u> </u>	<u> </u>			
пехов. Ставльной и чутунный скрап. Переработка в станеллавильных апретитих метализоломи из детацей с покрытивыми, в том числе из органических митеривнов. Сталенлавильные индами, итамы и нали: микропривосный состав, способы безопасного складирования и хранения, переработка в конвертерах и подовых станенлавильных претитах. Влияние качества метальодома на технологию выплавки станельвильных метализоровких печах, кислородных конвертерах и дуговых электропечах. Особенности применения станотелного сырья на станельняющим на технологию выплавки станельняющьмых минизаводамх. Требования и кислородных конвертерах и дуговых электропечах. Особенности применения и становым материацам и отходов. На станельняющьмы материацам и отходов и метализургических печах и шестных метализов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых верпых и претилых метализов. Согрупровка лома и отходов, разделка и комимсктирование для первичной переработки отходов и кориченого сырых верпых и претилых метализов. Согрупровый отходов, помогательное оборудование для метализургических переработки отходов и вторичного сырых черных и цестных метализов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых черных и петных метализов. Вспомотательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых черных и петных метализов. Оборудование для метализургических переработки отходов и вторичного сырых черных и петных метализов. Оборудование для метализургических переработки отходов и вторичного сырых черных и петных метализов. Оборудование для метализургических переработки отходов и потрочного сырых черных и петных метализов. Оборудование для метализургических переработки отходов и потрочного сырых черных и петных метализов, оборудование для переитильных отмень для переитильных отмень для переитильных производством и петроенных производством и петроенных производством и петроенных производством и петроенных производством петроенных производственных производством петального оборудование для петных преизводств					
			окалина. Сварочный шлак прокатных		
Переработка в сталендавильных агрентати, метализовам из деталей с покрытивми, в том числе из органитеских сталендавильных шлики, шлимы и наше микропримескный состив, способы безопасного складирования и хранения, переработка в конвертирах и подовых сталендавильных агрентах. Влияние качества метализовам на технологию выплавки стали в мартеновских печах, кислородных конвертерых и дуговых улектронечах. Особенности применения техностенного сырья на сталендавильных минисаводых. Требования к пиктовым материальным и отходом. Специальные технологии и агрентах для переработки метализолома и метализорических палей. 50 Процессы и аппараты переработки отходов и вторичного сырья и потходом сталургических палей. Организация сбора, хранения, сдачи долка и отходом и и вторичного сырья метализори переработки отходов и вторичного сырья мерных и плетных металов, сотрудения и потходов, складирование для первичной переработки отходов и вторичного сырья мерных и цестных металов, сотрудения предирущителя оборудование для первичного сырья мерных и цестных металов. Сотрудование для металирурической переработки отходов и вторичного сыры и отходов. Вспомотательное оборудование для металирурическом переработки отходов и вторичного сыры переработки отходов и потрудения и предприятиях метализми управления предприятиях вторичной металирургии. Апали структуры, функциональной и обседенных почениях по			цехов. Стальной и чугунный скрап.		
агрегатах металлолома из деталей с покрытивями, в том числе из органических Сталеплавливные плаки, пламы и план; микропримесный состав, способы безопасного складирования и доненны, преработка в конвертерах и подовых сталеплавильных претатых. Влияние качества металлолома на технологию вышлавкы стали в мартеновеких исчем, конспородыкх конпертерах и дутовых электропечах. Особенности применения к инктовым материалам и отходов, на сталеплавальных миниваводах. Требования к инктовым материалам и отходов. Поециальные технологии и агретаты даля переработки отходов и металирунческих метальов, кома и отходов и вторичног сырья метальов переработки отходов и поткодов и вторичног сырья метальов соорупровка лома и отходов, разделка и компастировалие для перычной переработки отходов, сспарацию дома и отходов, сспарацию дома и отходов, сспарацию дома и отходов, сспарацию дома и отходов, сспарацию переработки отходов и вторичног сырья метальов соорупровка лома и отходов, сспарацию дома и отходов, сспарацию дома и отходов, сспарацию переработки отходов и вторичног сырья метальов. Соорупровите для перычного сырья мерных и цветных метальов. Сографование для перычного сырья мерных и шветных метальов. Сографование для перычного сырья мерных и шветных метальов. Вспомотательное оборудование для перычного сырья мерных и шветных метальов. Съпамотательное оборудование для перычного сырья мерных и шветных метальов. Вспомотательное оборудование для перычного сырья мерных и шветных метальов. Съпамотательное оборудование для перычного сырыя мерных и шветных метальов. Вспомотательное оборудование для перычного сырыя мерных и шветных метальов по переаботки отходов и вторичного сырыя мерных и шветных метальов по переаботки отходов и тоходов. Вспомотательное оборудование для перычного сырыя мерных и шветных метальов по переаботки отходов и вторичного сырыя метальурии. А пали стетов пеработки отходов и переаты, вами и ператы, ва					
покрытиями, в том числе и органических материалов. Ставелавильные плаки, пламы и пали: минопоримесный состав, способы безопасного коладирования и хранения, переработка в конвертерах и подовых ставеннальных агретатах. Ванине качества метальолома на технологию выплавия стави в мартеновских печах, кислородных коппертерах и дутовых лектропечах. Особенности применения техногенного сырья па сталелзавильных минитаводах. Требования к шихтовым материальные технологии и агретаты для переработки металюдома и металодом и переработки металодом и переработки откодов, сепарация лома и отходов, сепарация лома и отходов. Всномогательное оборудование для церентых и петных металлого сырья черных и петных металлого сырья черных и петных металлого сортировательное оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья и страны и отходов, сепарация лома и отходов. Всномогательное оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и петных металлого. Оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и петных металлого. Оборудование для металлургической переработки отходов и странировательных оборудование для переиты, рафинировочные агретаты, рафинировочные агретаты, рафинировочные представления предприятиях вторичной металлургии, а также построения информах технологий расприятиях в отменениях провениях и петных металогой металлургии, а также построения и перепровых технологий по соспечениях прововах технологий по соспечениях прововах технологий по соспечениях прововах технологий по соспечениях прововах технологий по соспечениях провожениях по обсспечениях провожку технологий по соспечениях провожения					
органических митериалов. Сталельяниямые шлажи, шлажия и минали и манериальный состав, способы безописного окладирования и хранения, переработка в конвертерах и подолых сталеглавильных эгретатах. Влияние качества металиолома и а технологию выплавки стали в мартеновских печах, кислородных конвертерах и дуговых электропечах. Особенности применения техногенного сырка на сталешланильных миниваюдах. Требования к шихтовым материальм и отходам. Специальные технологии и агретаты для переработки отходов и вторичного сырка и отходов черных и цветных металлорами и металируетиеских пылей. 150 Процессы и анпараты переработки отходов черных и пастных образования и направления использования. Основное оборудование для металируетиеской переработки отходов и вторичного сырка черных и ветных металов; септарация лома и отходов, складирование и опробование вторичного сырка и отходов, складирование и опробование потрочного сырка черных и цветных металлов; спарация дома и отходов, складирование и опробование вторичного сырка черных и цветных металлор; предотожно оборудование для металлуртической переработки отходов и вторичного сырка черных и цветных металлор; предотожно и предприятия металирургим сыркование для металирургической переработки отходов и вторичной металирургим сатем перетаты, рафинировомы передотки поткодов и перетаты, рафинировомы пер			=		
Станенияльные шляки, шлямы и пали: микроприместый состав, способы безоваеного складирования и хранения, переработка в конвертерах и подовых станецивацияльных агретатах. Вляяние качества мегаллолома на технологию вышлавки стани в мартеновских печах, кислородных конвертерах и дуговых электронемах. Особенности применения техногенного сырья на сталенлавильных минизаводах. Требования к пиктовым митеравами и отходам. Специальные технологии и впрегаты для переработки металлолома и металлориам. Специальные технологии и агретаты для переработки металлолома и металлурических пылей. 50 Процессы и аппараты переработки отходов и металлов, неточники их образования и петаль металлов, неточники их образования и петаль металлов, неточники их образования и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов, разделка и компактирование для первичной переработки отходов, старация и отходов, старация пома и отходов, старация и отходов, в первим и первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и петальу пределава и компактирование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и петаль металлов. Оборудование для металлургических переделов. Теория потрочные вгоричного сырья черных и шветных металлов. Поавильные агретать, рафинировочные вгоричного сырья черных и шветных металлов. Поавильные агретать, рафинировочные вгоричного сырья черных и шветных металлургии металлургических переделов. Теория построчния предприятиях поричной металлургии, для металлургии, а также построчения и обеспечения предприятиях теоричной металлургии, обеспечения предприятиях поричной металлургии, а также построчения и предприятиях теоричной металлургии, а также построчения и предприятиях теоричной металлургии, а также построчения и предприятием теоричной металлургии, а также построчения и предприятием предприятием теоричной для предприятием предприятием теоричной металлургии, а также построчения предприятием предприятием порасных этоматием для предприятием построчным потимызаться построчний для предприятия			=		
пыли: микропримесный состав, способа безопасного складирования и хранения, переработка в конпертерах и подовых сталенлавильных агретатах. Вольяне качества металлолома на технологию выплавки стали в миртеновеских печак, кислородных конвертерах и дуговых электропечах. Особенности применения техногонного сырка на сталеглавильных минизаводах. Требования к пихтовым митериалам и отходом. Специальные технологии и агретаты, для переработки металлолома и металлургических переработки отходов и вторичного сырка на предправления и потходов, и претима металлов, источники их образования и паравления и петопы оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырка черных и пястных металлов; согранирование и отходов, складирование и отходов, складирование и отходов, складирование и отходов, складирование и отходов, высомотательное оборудование для первичной переработки отходов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырка черных и пястных металлов; спецариция лома и отходов, складирование и опробование поричного сырка черных и пястных металлорование и профозвание и профозвание поричного сырка черных и пястных металлорование для первичной переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлорование для первичной переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырка черных и пветных металлургической переработки отходов и предатрычной металлургии. Аталия структуры, функциональной и обеспечения производством потромения металлургиче их перечать, работающей частей пифоровых сестем дировамили производством потромения металлургической переработки отходов на претиты на предатры претиты претиты претиты претиты претиты претиты претиты					
способы безопасного складирования и хранения, переработка в конвертерах и подовых сталеплавильных агретатах. Влияние качества металлолома на технологию выплавки стали в мартеновских печах, кнелородных конвертерах и дуговых электронелах. Особенности применения техногенного сырья на сталешавывымым материалам и отходам. Специальные технологии и агретаты для переработки металлолома и металлургических ньысё. 50 Процессы и анпараты переработки металлолома и металлолома и металлорических ньысё. вторичного сырья и доха и отходов и размения, сдачи пома и отходов и верных и цветных металлов, источники их образования и награждения использования и награждения использования и награждения использования для нервичной переработки отходов и первичной переработки отходов и сорудование для нервичной переработки отходов и потробенатие и поробенатие и порочного сырья и отходов, сспарация лома и отходов, сспарация лома и отходов в потрочнение и порочного сырья и отходов и в поричного сырья и предприятий и первичной переработки отходов и в поричного сырья и потроснование для металлоратием и переприятий и переприятий и переприятиях металлов. Оборудование для металлургический переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование металлургический переработки отходов и вторичного сырья черных и паретаты, рафинировочные агрегаты, рафинировочные агрегаты, всименные предприятиях постросния програмени инфровых систем для различных уровей управления на предприятиях вторичной металлургии. Апализ структурурь функциональной и обеспечивающей частей цифровых пестомогий для металлургии, а также построения и поричной металлургии, а также построения и поричной металлургии, а также построения и поричной металлургии, а также построения потромы построения поричных поричной металлургии, а также построения потромы построения построения построения построения построения построения потромы потромы построения построения построения потромы потромы по					
хранения, переработка в коппертерах и подовых станешваным агретатах. Влияние качества металлолома на технологию выплавки стани в мартености применения техногоничах. Особенности применения техноговым материатам и отходам. Специальные технологии и агрегаты для переработки металлолома и металлургических иметаллолома и металлургических иметаллолома и металлургических иметаллолома и металлургических иметаллолом и металлургических иметаллолом и металлургической переработки отходов черных и цветных металлов: сортирова лома и отходов, разгалка и компактирование для первичной переработки отходов, в первичной переработки отходов, в поричного сырых и отходов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых и отходов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых и предприятиях металлургической переработки отходов и вторичного сырых пределают. 51 Цифровизация производенным иметаллургической переработки отходов и вторичного сырых предприятиях металлургической переработки отходов и вторичного сырых пределают. 52 КК1, КС2, КК8. КК9 предприятий иторичной металлургии. Апализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых систем для предприятиях вторичной металлургии. Апализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых пестем для предприятиях вторичной металлургии. В совершенетвовании хозяйственного межанима управления на предприятиях вторичной металлургии, а также построения информационного обеспечения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска транаматима доценья.					
подовых сталенлавильных агрегатах. Виняние качества металлома на технологию выплавки стали в мартеновских печах, кислородных конкертерах и дуговых электронечах. Особенности применения техногенного сырья на сталенлавильных минизводах. Требования к шихтовым матернавам и отходам. Специальные технологии и агрегаты для переработки металлолома и металлургических палай. 50 Процессы и аппараты переработки отходов и вторичного сырья и отходов черных и пветных металлолома и отходов черных и пветных металлолом и отходов черных и претных металлоп, источники их образования о негоричного сырья черных и петоричного карых и отходов, складирование вторичного сырья черных и центых металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых черных и центых металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырых черных и центых металлов. Плавильные агрегаты, афицировочные агрегаты, афицировочные агрегаты, арфицировочные агрегаты, Вспомогательное оборудование металлургичы отходов и вторичной металлургических переделов. 51 Цифровизация потрочной металлургичи. Анализ торичной металлургичногогогов в петоричной металлургичногогогов сырья к предвижения производством на предприятиях вторичной металлургичногогов сырья к предвижения производством на предприятиях на предприятиях вторичной металлургичногогов соговы построения пифровых систова построения на предприятиях в торичной металлургичи. Анализ структуры, функциональной и обеспечения. Применение цифровых технологий для оттимизации процессов с пелью уменьшения риска травматизма подей, для применение цифровых технологий для оттимизации процессов с пелью уменьшения риска травматизма подей, для применение цифровых отменьшения в поделых зонах.					
Виняние качества метацилонома на технологично выпишавки стали в мартеновских печах, кислородных конвертерах и дутовых электропечах. Особенности применения техногонного сырья на сталеглавильных минизаводах. Требования к пинутовым материалым и отходам. Специальные технологии и агрегаты для переработки метадиолома и метадирических индей. 50 Процессы и аппараты переработки отходов и вторичного сырья и метадиов, ктогочных и цветных метадиов, ктогочных их образования и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных метадиов согрурование для первичной переработки отходов и вторичного сырья и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов и вторичного сырья и претаты, рафицировочные агрегаты, рафицировочные агрегаты, Вепомогательное оборудование метадирургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных метадиов. Плавильные агрегаты, рафицировочные агрегаты, Вепомогательное оборудование метадирургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных метадиов. Также подрожения производством на предприятиях вторичной метадирутическое соговы построения цифровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. В совершенствовании хозяйственного межаем ному детабние и межаем производством на предприятиях вторичной метадирути, а также построения инфровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. Роль цифровых гехнологий. В совершенствовании хозяйственного межаем построения производством на предприятиях вторичной метадирути, а также построения производством на предприятиях вторичной метадирути, а также построения производством на предприятильно					
технологию выпланки стали в мартеновских конкертерях и дуговых электронечах. Особенности применения техногенного съръв на сталеплавильных минизводах. Требования к шихтовым материалам и отходом. Специальные технологии и агрегаты для переработки металлолома и металлолома и металлонома и отходов и вторичного сыръя и отходов и вторичного сыръя и отходов и вторичного сыръя и спользования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сыръя и отходов, сетарация лома и отходов и вторичного сыръя черных и шветных металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сыръя черных и шветных металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичной металлургический переработки отходов и вторичной металлургический переработки отходов и вторичной металлургии. А пализ труктурический переработки отходов и вторичной металлургии. А пализ труктурищеских переделов. Теория построения пифровых систем для пераприятиях вторичной металлургии. А пализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий. Роль цифровых технологий в совершенствовании хозяйственного механизма управления на предприятиях вторичной металлургии. А пализ структуры, функциональной и обеспечения производством на предприятиях вторичной металлургии. А пализ структуры, функциональной и обеспечения пифровых технологий. Роль цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
мартеговских печах, кислородных конвертерах и дутовых электропечах. Особенности применения техногенного сырья на сталешавильных минизаводах. Требования к шихговым матерналым и отходям. Специальные технологии и агреаты для переработки металлолома и металлуртических шветных информационного сырья и отходов черных и цветных металлоло, коточник их образования и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: осортирока лома и отходов, в тотодов, складирование и опробование вторичного сырья черных и цветных металлов: осортирока лома и отходов, складирование и опробование вторичного сырья черных и цветных металлов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для первичной информациальные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургический переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Повильные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургический переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Повильные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургический переработки отходов технологий для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металиргии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых систем производством на предприятиях вторичной металиргии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий. Роль цифровых технологий. Роль цифровых технологий. Роль цифровых технологий. Воль цифровых технологий для оттимизации происсов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в ополеных зонах.					
коївертерах и дутовых электропечах. Особенности применения техногенного сырья на сталеплавильных минизаводах. Требования к шихтовым материалам и отходам. Специальные технологии и агрегаты для переработки металлолома и металлургических пылей. Процессы и анпараты переработки отходов черных и шетных металлолома и отходов черных и шетных металлон, источники их образования и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов, сепарация лома и отходов. Вепомогательное оборудование для первичного сырья черных и шетных металлов. Польщенных металлургических переделов. Теория построения цифровых систем диренных и предприятий вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий в совершенствовании хозяйственного механизма управления на предприятиях вторичной металлургии. В также построения информационного обеспечения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма лодей, работающих в опасных зонах.					
Особенности применения техногенного сырья на сталеплавильных минтаводах. Требования к шихтовым материалам и отходам. Специальные технологии и агреработки металлолома и металлургических имагалолома и металлургических ималей. 50 Процессы и аппараты переработки отходов и металлом, и отходов черных и цистных металлов, ималей. 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 первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Поборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Поборудование для первичной металлургических переделов. 51 Цифровизация предприятиях вторичной металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии, Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровызации, методологические основы построения информатурных вторичной металлургиях построения информации, методологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травятизма людей, работающих в в опасных зонах.			•		
сырья на сталеплавильных минизаводах. Требования к шихтовым материалам и отходам. Специальные технологии и агрегаты для переработки мылей. 10					
минизаводах. Требования к шихговым материлами и отходам. Специальные технологии и апретаты для переработки металлогома и металлургических выдей. 50 Пропессы и аппараты переработки отходов и металлов, источники их образования и переработки отходов и металлов, источники их образования и переработки отходов и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: соотрировка лома и отходов, складирование лома и отходов, складирование пома и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов, складирование и опробование 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. 51 Цифровизация предприятий вторичной металлургии металлургических переделов. 52 КК1, КК2, КК8, КК9 предприятиях вторичной металлурги, функциональной и обеспечивающей частей цифровых стемологий. Янали структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий. Роль цифровых технологий. Роль цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма подей, работающих в опасных зонах.			Особенности применения техногенного		
Материадам и отходам. Специальные технологии и агрегатыдля переработки металлолома и металлургических пылей. Организация сбора, хранения, сдачи переработки отходов и вторичного сырья направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, сепарация лома и отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агретаты, рафинировочные агретаты. Вспомогательное оборудование для металлургических переделов.			сырья на сталеплавильных		
Материадам и отходам. Специальные технологии и агрегатыдля переработки металлолома и металлургических пылей. Организация сбора, хранения, сдачи переработки отходов и вторичного сырья направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, сепарация лома и отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агретаты, рафинировочные агретаты. Вспомогательное оборудование для металлургических переделов.			минизаводах. Требования к шихтовым		
технологии и агрегаты для переработки металлогома и металлургических пылей. Организация сбора, хранения, сдачи пореработки отходов и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья 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, сепарация дома и отходов, сепарация дома и отходов, сепарация дома и отходов, сепарация дома и отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Основнее вторичного сырья черных и цветных металлоричного сырья черных и цветных металлурической переработки отходов и вторичного доборудование дгретаты. Вспомотательное оборудование дгретаты. Вспомотательное оборудование дгретаты, рафинировочные агретаты, рафинировочные агретаты, рафинировование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий. Роль цифровых технологий в совершенствовании хозийственного механизма управления предприятиях вторичной металлургии, а также построения их информационного обеспечения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
Металлолома и металлургических пылей:					
Процессы и аппараты переработки отходов и вторичного сырья направления и переработки отходов и направления использования и направления и пома и отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов, источники их образования и направления использования и направления использования и переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, складирование лома и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и цветных металлов; оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий Роль 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.			* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *		
переработки отходов и вторичного сырья предприятий вторичной металлоргии вторичной металлургии Теория передаботки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, разделка и компактирование лома и отходов, сспарация лома и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и 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, веспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем предприятий вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, методологические основы построения 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.					
переработки отходов и вторичного сырья предприятий вторичной металлоргии вторичной металлургии Теория передаботки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, разделка и компактирование лома и отходов, сспарация лома и отходов, складирование и опробование вторичного сырья и отходов. Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и 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, веспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем предприятий вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, методологические основы построения 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.	50	Процессы и аппараты	Организация сбора, хранения, сдачи	5	KK1, KK2, KK8.
вторичного сырья металлов, источники их образования и направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, сепарация лома и отходов, сепарация лома и отходов, сепарация лома и отходов, сепарация лома и отходов, веломогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и пветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и пветных металлургы драфинировочные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей пифровизации, методологические основы построения 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.		= =	± ±		
направления использования. Основное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, сепарация лома и отходов. Вспомогательное оборудование для первичного сырья и отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлоргической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической передаботки отходов и вторичного сырья черных и предататы, рафинировочные агрегаты, рафинировочные агрегаты, рафинировочные металлургических переделов. 51 Цифровизация производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей 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 пелью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сотировка 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. Оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. А нализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровызации, 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 уменышения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: сортировка лома и отходов, разделка и компактирование лома и отходов, сепарация лома и отходов, сепарация лома и отходов, сепарация лома и отходов, сепарация лома 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 агретаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. 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.			*		
сырья черных и цветных металлов: сортировка люма 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. Оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агрегаты, рафинировичые агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, методологические основы построения 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.					
сортировка лома и отходов, разделка и компактирование лома и отходов, сепарация 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 металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургической переработки отходов и вторичной металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей 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.					
компактирование лома и отходов, сепарация 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. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых астомогий е 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.					
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 вгренаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий. Роль цифровых технологий в совершенствовании хозяйственного механизма управления на предприятиях вторичной металлургии, а также построения и приной металлургии, а также построения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
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. 51 Цифровизация предприятий вторичной металлургических переделов. 52 Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровых технологий е частей 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.			-		
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. Теория построения цифровых систем предприятий вторичной для различных уровней управления процаводством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровыхации, методологические основы построения 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.					
Вспомогательное оборудование для первичной переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов. Оборудование для металлов. Оборудование для металлов: плавильные агрегаты, рафинировочные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления процяводством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей 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.			_		
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. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятих вторичной металлургии. 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.			1		
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. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, методологические основы построения 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.					
металлов. Оборудование для металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлургиновогные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей 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.					
металлургической переработки отходов и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агрегаты, рафинировочные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. 51 Цифровизация предприятий вторичной металлургии Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, методологические основы построения 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.					
и вторичного сырья черных и цветных металлов: плавильные агрегаты, рафинировочные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем предприятий вторичной металлургии управления производством на предприятиях вторичной металлургии. Анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей 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.					
металлов: плавильные агрегаты, рафинировочные вгрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем предприятий вторичной для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. 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.			1 1		
рафинировочные агрегаты. Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления предприятий вторичной металлургии. 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.			1 1		
Вспомогательное оборудование металлургических переделов. Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. 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.					
Металлургических переделов. Теория построения цифровых систем предприятий вторичной для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. 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.			1 1 1 1		
51 Цифровизация предприятий вторичной металлургии Теория построения цифровых систем для различных уровней управления производством на предприятиях вторичной металлургии. 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. 5 KK1, KK2, KK8, KK9 5 KK1, KK2, KK8, KK9 6 KK9			10		
предприятий вторичной металлургии производством на предприятиях вторичной металлургии. 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.		** 1		_	TATA 1
производством на предприятиях вторичной металлургии. 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.	51			5	
вторичной металлургии. 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.					КК9
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.		металлургии	1 1		
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.					
методологические основы построения 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.					
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.					
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.					
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.			цифровых технологий. Роль цифровых		
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.			технологий в совершенствовании		
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.			хозяйственного механизма управления		
металлургии, а также построение их информационного обеспечения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.			· ·		
информационного обеспечения. Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
Применение цифровых технологий для оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
оптимизации процессов с целью уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
уменьшения риска травматизма людей, работающих в опасных зонах.					
работающих в опасных зонах.			<u> -</u>		
Управление технологическими	1				

Редакция № 1 от «___»____

2022 г.

Страница 48 из 54

 $\Pi~029\text{-}03\text{-}02.1.01\text{-}2022$

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «_	» 2022 г.	Страница 49 из 54
-----------------------	--------------------	-----------	-------------------

			1	
		процессами и техническое		
		обслуживание предприятий вторичной		
		металлургии посредством применения		
		интеллектуальных аналитических		
		пакетов программного обеспечения и		
		контроля интегрированным способом.		
52	Рециклинг отходов	Особенности утилизации отходов	5	KK1, KK2, KK8
	неметаллургических	топливной промышленности и		
	производств	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 индустриальных 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.		
53	Потребительские	Классификация стальных изделий.	5	KK1, KK2, KK8
	свойства	Общие требования к потребительским]	1001, 1002, 1000
	металлургической	свойствам стальных изделий. Система		
	* *			
	продукции			
		металлургической продукции.		
		Металлургическая продукция горно-		
		обогатительного комплекса,		
		добывающей и свиноводческой		
		промышленности, атомной		
		промышленности и требования		
		заказчиков к ее свойствам.	_	TATA1
54	Технологии рециклинга в	Вторичное сырье тяжелых цветных	5	KK1, KK2, KK8
	металлургии тяжелых	металлов. Подготовка вторичного		
	цветных металлов	сырья тяжелых цветных металлов к		
		металлургической переработке.		
		Основы и способы пиро- и		
		гидрометаллургической переработки		
		вторичного сырья тяжелых цветных		
		металлов. Аппаратурное оформление		
		получения вторичных тяжелых		
		цветных металлов. Технология		
		переработки отходов и вторичного		
		сырья свинца, меди, цинка, никеля.		
L			ı	l .

Утверждено решением Правления от «_	»	2022 г. №	
-------------------------------------	---	-----------	--

Редакция № 1 от «	» 2022 г.	Страница 50 из 54
	Редакция № 1 от «_	Редакция № 1 от «» 2022 г.

			1	T
		Вспомогательные процессы при		
		производстве вторичных тяжелых		
		цветных металлов. Экологические и		
		экономические аспекты производства		
		вторичных тяжелых цветных металлов.		
55	Технологии рециклинга в	Источники сырья и характеристики	5	KK1, KK2, KK8
	металлургии легких	товарной продукции предприятий		
	металлов	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.		
56	Получение, качество и	Особенности металлургических	5	KK1, KK2, KK8
	сертификация попутной	процессов при плавке "на шлак".		1411, 1412, 1410
	продукции при	Доменная плавка с использованием		
	рециклинге	техногенных материалов и получение		
	рециение	шлака заданного состава.		
		Закономерности массообмена между		
		металлом и шлаком. Формирование		
		нейтральных композиций элементов -		
		"вагантов". Попутная продукция коксохимического производства.		
		Применение мелкодисперсных		
		-		
		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.	~	TOTAL TOTAL TOTAL
57	Основы научных	Определение понятия «наука». Этапы	5	KK1, KK2, KK8
	исследований во	развития металлургической науки в		
	вторичной металлургии	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.		

Утверждено решением Правления от « »	2 г №
этверждено решением правления от «202	

5 Учебный план образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени I



УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2022-2023 уч. год

Образовательная программа 6B07212 - "Рециклинг в металлургин" Группа образовательных программ B071 - "Горное дело и добыча полезных ископаемых

	Форма обучения: очная		чения: 4					P	аспредел	ение ауди	торных з	анятий по	курсам и	семестра	M
			Общий		Аудиторный	CPO (B	Форма	Iκ			курс		курс		курс
Код цисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	объём в кредитах	Всего часов	объём лек/лаб/пр	том числе СРОП) в часах	форма контроля	1	2	3	4	5 семестр	6	7 семестр	8 семен
икл общес	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД														
				M-1. ?	Модуль языков	вой подготов	ки							_	_
LNG108	Иностранный язык	оод, ок	10	300	0/0/6	210	9 1	5	5						-
LNG104	Казахский (русский) язык	оод, ок	10	300	0/0/6	210	3	5	5						
				M-2. M	Іодуль физичес	кой подгото	вки								-
KFK101-104	Физическая культура	оод, ок	8	240	0/0/8	120	Дифзачет	2	2	2	2				
MINIOT IV	- All All All All All All All All All Al			М-3. Мод	уль информаці	юшьіх техн	ологий				-			,	_
CSE677	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	оод, ок	- 5	150	2/1/0	105	Э				5				
			M	-4. Monya	ь социально-к	ультурного	развития								
	- v	оод, ок	5	150	1/0/2	105	ГЭ		5		-				
HUM100	Современная история Казахстана	оод, ок	5	150	1/0/2	105	Э				5				
HUM132	Философия	OOA, OK	-	-	1										
HUM120	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	оод, ок	3	90	1/0/1	60	Э				3		-		-
HUM134	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)		5	150	2/0/1	105	Э			5		,			
	M-5.1	Аодуль осн	ювы антик	оррупци	иной культурі	ы, экологии	и безопаси	сти жизне	деятельн	ости	_	1	_		T
HUM133	Основы антикоррупционной культуры													1	
MNG488	Основы предпринимательства и лидерства	оод, кв	5	150	2/0/1	105	э			5					
CHE656	Экология и безопасность жизмедеятельности			33-2123											
цикл базов	ных дисциплин (бд)							-							
			M-	6. Модули	ь физико-матем	натической і	подготовки	F.				,			_
MAT101	Математика 1	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5							-
PHY111	Физнка I	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э	5							-
MAT102	Математика II	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э		5						
MIZETOL			-	M-7	. Модуль базов	вой подготов	ки								
GEN429	Инженерная и компьютерная графика	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5							
CHE495	Общая химия	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э		5						
	Физическая химия	БД. ВК	5	150	1/1/1	105	Э				5				
CHE127 2201	Электив	БД, КВ	5	150	2/1/0*	105	Э			5					
	333333	БД, КВ	5	150	2/1/0*	105	Э				5				
2202	Электив	БД, КВ	5	150	2/1/0*	105	Э	100	2.5	100		5			
3203	Электив	БД, КВ	5	150	2/1/0*	105	Э						5		
3204	Электив	БД, КВ	5	150	2/1/0*	105	Э.						5		
3205	Электив	БД, КВ	6	180	2/1/1*	120	Э							6	
4206	Электив	БД, ВК	2	100	0/0/2			1	2						
AAP179	Учебная практика	DA, DK		forwar for	эовой подготов	ки по решик	лингу мета	LUIOB		-					1000
MET185	Минералогия и месторождения полезных	БД, ВК	4	120	2/0/1	75	Э	4							
MET500	нскопаемых Общая металлургия	БД. ВК	6	180	2/0/1	120	Э			6	-	-			-
MET627	Основы специальности во вторичной металлургии	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э			5		-			1
MET628	Основы металловедения	БД, ВК	5 -	150	2/1/0	105	Э		-	-	5	5	-	-	+
MET639	Теоретические основы металлургических процессов	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	э					5			
MET 629	Получение сплавов черных и цветных металлов из отходов	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э					5	_		
GEN 125	Основы конструнрования и детали машин	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	э					5			
MET 640	Теплопередача и массообмен в металлургии	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	э					5			
	Проектирование предприятий вторичной металлургии	БД, ВК	4	120	2/0/1	75	Э					4			_
MET 633	me runny pr mir														

Утверждено решением Правления от «» 2022 г. №	Утверждено решением Правления от «_	»	2022 г. №	
---	-------------------------------------	---	-----------	--

								6	0		60		0		60
	Итого но УНИВЕРСИТЕТУ:							31	29	28	32	29	31	33	2
AAP500	Военная подготовка	ДВО	0							13					
			N	4-13. Модул	ь дополнител	ьных видов	обучения								_
ECA103	Защита дипломной работы (проекта)	ИА	6												
ECA003	Подготовка и написание дипломной работы	ИА	6												
				M-12. !	Модуль итого	вой аттестаг	UNIT								
4307	Электив	пд, кв	5	150	2/1/0*	105	Э								
		30		10-1	М-11, Модуль	"R&D"									_
AAP183	Производственная практика II	пд, вк	3		0/0/3			-					3		
AAP143	Производственная практика I	пд, вк	2		0/0/2	y	-				2				
4306	Электив	пд. кв	5	150	2/1/0*	105	Э								
4305	Электив	пд, кв	5	150	2/1/0*	105	Э								
4304	Электив	пд, кв	5	150	2/1/0*	105	Э							5	
4303	Электив	пд, кв	6	180	2/1/1*	120	Э							6	
3302	Электив	пд кв	4	120	2/1/0*	75	Э						4		
3301	Электив	пд кв	5	150	2/1/0*	105	Э					-	5		
			M	1-10. Модул	ь профессион	альной деят	льности				63				
TEC 481	Оборудование металлургических нехов	пд, вк	4	120	2/0/1	75	Э						4		
MET 618	Современные экологические схемы и прогнозирование в металлургии	пд, вк	6	180	2/0/1	120	Э							6	
MET 632	Эконометрическое моделирование рециклинга металлов	пд вк	5	150	2/1/0	105	Э							5	
MET 123	Технология металлургических процессов	пд, вк	5	150	2/0/1	105	Э							5	

	Количество кредитов за весь перио	д обучения	4					
	Циклы дисциплии	Кредиты						
Код цикла		обязательный компонент (ОК)	вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Beero			
оод	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		5	56			
БД	Цикл базовых дисциплин		81	31	112			
пд	Цикл профилирующих дисциплин		25	35	60			
	Всего по теоретическому обучению:	51	106	71	228			
ИА	Итоговая аттестация	12			12			
	итого:	63	106	71	240			

Решение Учёного совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол № 23 г. 28 г. 0420222.
Решение Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол № 7ог. «26» 042022.

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова, Протокол № 5 от "20" 12 2021 г.

Проректор по акалемическим вопросам <

Проректор по академическим вопросам

Представитель Совета работодателей от ТОО "Казахмыс"

Представитель Совета работодателей от ТОО "КазФерроСталь"

Представитель Совета работодателей от Научного института имени Вейцман

Б.А. Жаутиков

К.Б. Рысбеков

М.Б. Барменшинова

Е.А. Оспанов

Р.Р. Проценко

В.А. Каплан

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «	» 2022 г.	Страница 53 из 54
-----------------------	-------------------	-----------	-------------------

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

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

П 029-03-02.1.01-2022	Редакция № 1 от «»	2022 г.	Страница 54 из 54
			•

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Порядковый	Раздел,	Вид	Номер и	Изменен	ие внесено
номер изменения	пункт документа	изменения (заменить, аннулировать, добавить)	дата извещения	Дата	Фамилия и инициалы, подпись, должность