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

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6В07203 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых

Код и классификация области образования:	6В07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	6В072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	В071 – Горное дело и добыча полезных ископаемых
Уровень по НРК:	6 уровень – высшее образование и практический опыт
Уровень по ОРК:	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

Алматы 2023

Образовательная программа «6В07203 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» утверждена на заседании Учёного совета КазНИТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 5 от « 24 » 11 2022 г.

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

Протокол № 3 от « 17 » 11 2022 г.

Образовательная программа «6В07203 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» разработана академическим комитетом по направлению « Производственные и обрабатывающие отрасли»

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

Оглавление

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

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования РеспубликиКазахстан;

МНиВО РК – Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции.

1. Описание образовательной программы

Предназначена для осуществления профильной подготовки бакалавров по образовательной программе «6В07203 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» в Satbayev University и разработана в рамках направления «Производственные и обрабатывающие отрасли».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Введение в образовательную программу. Развитие инновационной экономики первоначально формирует так называемые двойные спирали взаимодействия – между вузами (наукой) и бизнесом, бизнесом и властью и т. д., которые затем складываются в «тройную спираль». В рамках модели тройной спирали генерируются междисциплинарные знания, вырабатываемые междисциплинарными коллективами, объединенными на короткий срок для работы над специфической проблемой реального мира. В модели тройной спирали университеты наряду с образовательной и исследовательской функцией дополнительно наращивают предпринимательские функции, активно участвуя в выращивании стартапов совместно с промышленностью, стимулируемые государством.

Концепция данной научно-образовательной программы базируется на *модели тройной спирали*, что предполагает создание инновационных решений на базе междисциплинарных исследовательских и образовательных программ (рисунок1).

Рисунок 1 - Концепция научно-образовательных программ

Сложившаяся ранее структура образования, основанная на глубокой подготовке специалистов по узконаправленной специализации, привела к возникновению междисциплинарных барьеров и сдерживанию развития новых «точек роста», которые находятся на стыках дисциплин.

Современные потребности требуют от выпускников не только глубоких знаний в выбранной ими области науки, но и понимания механизмов и инструментов для реализации своих идей на практике.

Программа соответствует единой государственной политике долгосрочного социально-экономического развития страны, подготовки высококвалифицированных кадров на основе достижений науки и техники, эффективного использования отечественного научно-технологического и кадрового потенциала республики.

Программа является комплексной и наукоемкой. Эффективность использования ее результатов имеет для республики стратегическое значение.

Программа направлена на подготовку специалистов по ключевым направлениям горно-металлургической отрасли, адаптированных к деятельности в высокотехнологичных секторах экономики Республики Казахстан на базе развития приоритетных областей науки и техники, разработки наукоемких производств, конкурентоспособных технологий в области переработки техногенного сырья и отходов.

Разработанная Программа - основа стройной и гибкой системы подготовки передовых научных и инновационных кадров, сочетающих глубокие фундаментальные знания с широким научным кругозором и умение самостоятельно вести научно-исследовательские работы с комплексным пониманием основных проблем в горно-металлургической отрасли.

Преимуществами Программы являются:

– 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 «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» базируется на специальностях «Металлургия» и «Обогащение полезных ископаемых» и включает фундаментальную, естественнонаучную, общеинженерную и профессиональную подготовку бакалавров в области металлургии и обогащения в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической отрасли. Отличительная особенность программы, заключается в том, что программа дает адаптированность выпускника к производственному сектору, за счет содержания в образовательной программе 40% общеинженерных дисциплин. Выпускник получает фундаментальный набор общеинженерных дисциплин, а также максимальный набор профильных дисциплин. Программа дает углубленное изучение теории обогатительных и металлургических процессов, металлургической теплотехники, теории печей, конструирования и проектирования металлургических агрегатов, физико-химических методов анализа, программного обеспечения расчетов физико-химических процессов,

технологических процессов получения порошковых, композиционных материалов и покрытий высокого качества и повышенных потребительских свойств. Выпускники обладают знаниями по технологии металлургического производства черных, цветных, благородных, радиоактивных, редких и других металлов.

Миссия образовательной программы подготовка бакалавров-металлургов и обогатителей, знающих минерально-сырьевую базу, технологии обогащения рудного и техногенного сырья, технологии производства и области потребления металлов, имеющих фундаментальную подготовку по физике, математике, химии, физико-химическим основам технологий обогащения и металлургии, обработки металлов и сплавов, производства композиционных материалов и наноматериалов. Обеспечение студентов знаниями, навыками и умениями, позволяющих анализировать проблемы в области профессиональной деятельности и находить пути их решения, решать инженерные задачи проектирования технологий и оборудования заводов и фабрик, проводить экспериментально – исследовательские работы с использованием информационных технологий и математического моделирования.

Область профессиональной деятельности. Специалисты, окончившие бакалавриат, выполняют производственно-технологическую и организационную работу на промышленных предприятиях, а также проводят научно-исследовательскую работу по обогащению полезных ископаемых, получению чёрных, цветных, редких и радиоактивных металлов, сплавов и специальных материалов; обработке металлов и сплавов; термической обработке металлов и сплавов.

Объекты профессиональной деятельности. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются обогатительные фабрики, предприятия черной и цветной металлургии, химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, средние профессиональные и высшие учебные заведения.

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

Виды экономической деятельности: грохотовщик, дозировщик, дробильщик, концентраторщик, машинист мельницы, машинист промывочных машин, обжигальщик, контролер продукции обогащения, аппаратчик сгустителей, фильтровальщик, слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования, слесарь по ремонту агрегатов, оператор пульта управления, сушильщик, флотатор, лаборант минералогического анализа;

формовщик, техник-технолог, оператор загрузки конвертера, сталевар конвертера, плавильщик, техник-металлург, электролизник расплавленных солей, аппаратчик-гидрометаллург, плавильщик металла и сплава, проектировщик оборудования порошковой металлургии, конструктор новых металлов, эко-рециклер в металлургии, супервайзер оборудования.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью ОП «6В07203 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» является:

– подготовка конкурентоспособных кадров, обладающих критическим мышлением, фундаментальными и прикладными знаниями, научно-исследовательскими навыками в области металлургии и обогащения полезных ископаемых, способных принимать комплексные и эффективные решения при переработке минерального сырья от концентратов до металлов и их соединений.

Задачами ОП «6В07203 – Металлургия и обогащение полезных ископаемых» являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

– формирование теоретических и практических знаний в технологиях переработки техногенного и вторичного сырья, знаний в технологиях производства черных и цветных металлов, а также их сплавов и различной 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

возобновимых природных ресурсов, уменьшением загрязнения окружающей среды, обеспечивающей комплексное использование составляющих сырья, защиту окружающей среды, ресурсо-, энергосбережение и ликвидацию отходов.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Б – базовые знания, умения и навыки

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

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

Б3 – владеть государственным, русским и одним из распространенных в отрасли иностранных языков на уровне, обеспечивающим человеческую коммуникацию.

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

Б5 – 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 металлургических предприятиях.

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 отраслевым профессиональным стандартам

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

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

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

П4 – владение культурой профессиональной безопасности; способность идентифицировать опасности и оценивать риски в своей сфере; владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности.

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

П6 – умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.
П7 – выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов, отвечающие требованиям комплексной технологии, экономики и экологии.
П8 – уметь осознавать социальную значимость своей будущей профессии. Обладать знаниями становления и развития горно-обогатительной и металлургической промышленности Казахстана и современных приоритетных тенденций
П9 – уметь сочетать теорию задач и практику для решения инженерных задач, проводить балансовые теплотехнические, гидравлические, аэродинамические расчеты 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 в металлургии.
П13 – уметь выявлять объекты для улучшения в технике и технологии.
П14 – способность выявить обогатительные и металлургические 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 (обогащения) минерального 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 металлургического процесса. Планировать объем производства и выполнять расчеты затрат на производство и реализацию продукции, определять условия безубыточности. Проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов, и агрегатов.
П24 – самостоятельность: осуществление самостоятельной работы в типовых ситуациях и под руководством в сложных ситуациях профессиональной деятельности; самостоятельная организация обучения. Ответственность: за результаты выполнения работ; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. Сложность: решение типовых практических задач; выбор способа действий из известных на основе знаний и практического опыта: ведение основного технологического процесса в соответствии со своей областью профессиональной деятельности.

О – общечеловеческие, социально-этические компетенции

О1 – в работе и повседневной жизни проявлять бережное отношение к окружающей среде.
О2 – учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении, знание и понимание своих прав и обязанностей как гражданина Республики Казахстан.
О3 – способность к критическому обобщению, анализу и восприятию общественно-политической информации с использованием основных законов развития общества при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально значимые проблемы и процессы в обществе. Владеть культурой и логикой мышления, понимание общих законов развития общества и способность их анализировать.
О4 – осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности.
О5 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики для повышения работоспособности
О6 – способность строить межличностные отношения и работать в группе (в команде).

С – специальные и управленческие компетенции

С1 – самостоятельное управление и контроль процессами трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации,

обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;
С2 – самостоятельность: исполнительско-управленческая деятельность по реализации задач под руководством, предусматривающая самостоятельное определение задач, организацию и контроль реализации ее подчиненными работниками. Ответственность: за результаты при реализации нормы; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности. Сложность: решение различных типовых практических задач, требующих самостоятельного анализа рабочих ситуаций: Ведение основного технологического процесса в области своей профессиональной деятельности, различного уровня сложности, наставническая работа в коллективе. Контроль качества полуфабрикатов, технологических процессов и готовой продукции.
С3 – самостоятельность: управленческая деятельность в рамках участка технологического процесса и стратегии деятельности предприятия. Ответственность: за оценку и совершенствование собственного труда, собственное обучение и обучение других; за свою безопасность и безопасность других; за выполнение требований по защите окружающей среды и противопожарной безопасности.
Сложность: решение практических задач на основе выбора способов решения в различных изменяющихся условиях рабочих ситуаций: Ведение работ по организации технологического процесса производства горно-металлургической промышленности проектирования, проведение работ по освоению и внедрению нового оборудования, технологий и ассортимента, организационно-управленческая работа по повышению качества продукции и эффективности производства горно-металлургической промышленности.
С4 – самостоятельность: управленческая деятельность в рамках стратегии деятельности предприятия, предполагающая согласование работ с другими участками. Ответственность: за планирование и разработку процессов деятельности, которые могут привести к существенным изменениям или развитию, ответственность за повышение профессионализма работников. Сложность: деятельность, направленная на решение задач, предполагающих выбор и многообразие способов решения. Проведение исследовательских и опытно-экспериментальных работ, проектирование расширения и модернизации производства, расширения и обновления ассортимента отрасли горно-металлургической промышленности, внедрение новых технологий.

Описание общеобязательных типовых требований для окончания вуза и присвоения академической степени бакалавр: освоение не менее 240 академических кредитов теоретического обучения и итоговой дипломной работы.

Специальные требования для окончания вуза по данной ОП:

– студент должен иметь общее представление о теме дипломной работы / исследовательских планах, и связаться с потенциальными научными

руководителями за один год до предполагаемого завершения учебы;

– для знакомства с потенциальными научными руководителями и ускорения выбора студентами тем дипломной работы (проекта) проводится обзорная встреча за один год до предполагаемого завершения учебы;

– для сбора необходимых данных и изучения актуальных задач, методик и процедур по теме дипломной работы, студент проходит производственную практику;

– по завершению производственной практики, студент связывается с руководителем письменно либо устно и сообщает о результатах работы, но не более чем в недельный срок после начала 4-го года обучения;

– в течение 4-х недель после начала учебы, студент и руководитель должны обсудить и определиться с видом (научно-исследовательская, проектная или самостоятельное изучение) и темой дипломной работы. Это является крайне важным обсуждением и решением, так как дальнейшее изменение темы и вида работ является невозможным;

– тема дипломной работы (проекта) и научный руководитель закрепляются за студентом или группой студентов не более чем в шестинедельный срок после начала выпускного года обучения и утверждается приказом ректора высшего учебного заведения.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6В07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	6В072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	В071 – Горное дело и добыча полезных ископаемых
4	Наименование образовательной программы	Металлургия и обогащение полезных ископаемых
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» включает фундаментальную, естественнонаучную, общеинженерную и профессиональную подготовку бакалавров в области металлургии и обогащения полезных ископаемых в соответствии с развитием науки и технологий, а также изменяющимся потребностями горно-металлургической и горно-обогатительной отрасли.
6	Цель ОП	Подготовка конкурентоспособных кадров, обладающих критическим мышлением, фундаментальными и прикладными знаниями, научно-исследовательскими навыками в области металлургии и обогащения полезных ископаемых, способных принимать комплексные и эффективные решения при переработке минерального сырья от концентратов до металлов и их соединений
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6 уровень – высшее образование и практический опыт
9	Уровень по ОРК	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 образовательной программы:	Профессиональные компетенции; Исследовательские компетенции; Базовые компетенции и знания; Коммуникативные компетенции; Общечеловеческие компетенции; Познавательные компетенции; Творческие компетенции; Информационно-коммуникационные компетенции.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - коммуницируют успешно и на высоком уровне в деловых кругах на государственном и других иностранных языках; умеют использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; знают традиции и культуру, основы правовой системы и законодательства РК; владеют основами теории фундаментальных разделов химии; умеют осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и обогащении. РО2 - используют языковые навыки в профессиональной сфере; используют основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяют методы

		математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. РО3 - обладают навыками обращения с современной техникой, умеют использовать информационные технологии в сфере профессиональной деятельности; владеют основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; умеют применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов. РО4 - обладают базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой; умеют сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; умеют использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. РО5 - умеют обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов; умеют применять прикладные программные средства и современные методы обработки информации. РО6 - владеют основными понятиями и законами, закономерностями и теориями, а также современными технологиями для объяснения и использования знаний в обогатительных и металлургических процессах; применяют экспериментальные расчетные методы для решения различных практико-ориентированных заданий научно-лабораторного и учебного характера. РО7 - владеют знаниями в области научно-технической инновации, умениями и навыками поиска, оценки, отбора информации; владеют методами регистрации и обработки результатов экспериментов; владеют методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ по обогащению и металлургии. РО8 - умеют выявлять объекты для улучшения в технике и технологии; умеют использовать стандартные программные средства при проектировании; умеют выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов в области обогащения и металлургии.
13	Форма обучения	Очная полная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Казахский/русский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологий
18	Разработчик(и) и авторы:	Барменшинова М.Б. Чепуштанова Т.А.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)							
				РО1	РО2	РО3	РО4	РО5	РО6	РО7	РО8
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.	10	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.	10	V							
3	Физическая культура	Целью дисциплины является освоение форм и методов формирования здорового образа жизни в рамках системы профессионального образования. Ознакомление с естественно-научными основами физического воспитания, владение современными оздоровительными технологиями, основными методиками самостоятельных занятий физической культурой и спортом. А также в рамках курса студент освоит правила судейства по всем видам спорта.	8	V							
4	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	Задачей изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний об информационных процессах, о новых информационных технологиях, локальных и глобальных сетях ЭВМ, методах защиты информации; получение навыков использования текстовых редакторов и табличных процессоров; создание баз данных и различных категории прикладных программ.	5				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 историю Казахстана; степная империя тюрков;	5		V						

		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 мышление, мировоззрение и культуру, снабжает знаниями о 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.	5				V				
7	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	Цель курса: формирование теоретических знаний об обществе 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. Задачи 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.	3				V				
8	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)	Призвана ознакомить студентов с культурными достижениями человечества, на понимание и усвоение ими основных форм и универсальных закономерностей формирования и развития культуры, на выработку у них стремления и навыков самостоятельного постижения всего богатства ценностей	3			V					

		мировой культуры для самосовершенствования и профессионального роста. В ходе курса культурологии студент рассмотрит общие проблемы теории культуры, ведущие культурологические концепции, универсальные закономерности и механизмы формирования и развития культуры, основные исторические этапы становления и развития казахстанской культуры, ее важнейшие достижения. В ходе изучения курса студенты приобретают теоретические знания, практические умения и навыки формируя свою профессиональную направленность с позиции психологических аспектов.									
Цикл общеобразовательных дисциплин Компонент по выбору											
9	Основы антикоррупционной культуры и права	Курс знакомит обучающихся с улучшением социально-экономических отношений казахстанского общества, психологическими особенностями коррупционного поведения. Особое внимание уделяется формированию антикоррупционной культуры, ответственности за коррупционные деяния в различных течениях. Целью изучения дисциплины «Основы антикоррупционной культуры и права» является повышение общественного и индивидуального правосознания и защита культуры студентов, а также механизмы системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Ожидаемые результаты: реализовывать ценности морального сознания и следовать нравственным нормам в повседневной практике; работать над повышением уровня нравственной и правовой культуры; задействовать духовно-нравственные механизмы предотвращения коррупции.	5			V					
10	Основы экономики и предпринимательства	Дисциплина изучает основы экономики и предпринимательской деятельности с точки зрения науки и права; особенности, проблемные стороны и перспективы развития; практика и практика предпринимательства как системы экономических и организационных отношений бизнес-структур; готовность предпринимателей к инновационной восприимчивости. Дисциплина раскрывает содержание предпринимательской деятельности, этапов карьеры, квалификации, компетентности и ответственности предпринимателей, теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей, а также анализ рисков инновационного развития, развития новых технологий и технологических	5			V					

		решений.									
11	Основы методов научных исследований	Целью дисциплины Основы методов научных исследований - это поддержка обучающихся навыков и умений в области методологии научного познания. Краткое описание дисциплины. Методологические основы научного познания. Понятие научных знаний. Методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы. Тема исследования и ее актуальность. Классификация, типы и задачи эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Вычислительный эксперимент. Методы обработки результатов эксперимента. Оформление результатов исследования. Презентация научно-исследовательской работы.	5			V					
12	Экология и безопасность жизнедеятельности	Дисциплина изучает задачи экологии, как науки, экологические термины, законы экономического развития и аспекты безопасности в условиях трудовой деятельности. Мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности. Источники загрязнения атмосферного воздуха, надземных, подземных вод, земель и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере; возникновение ситуаций природного и техногенного характера	5			V					
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент											
13	Математика I	Курс предназначен для изучения основных понятий высшей математики и ее приложений. Основные положения дисциплин, используемые при изучении всех общеобразовательных инженерных и специальных дисциплин, преподаваемых выпускающими кафедрами. В разделы курса входят элементы линейной алгебры и аналитической теории, введение в анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких процедур. Рассматриваются вопросы, методы системных решений, применение векторного исчисления для решения задач теории, механики, физики. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, дифференцированное исчисление функций одной переменной, производной и дифференциалы, исследование функций поведения, производная по градиенту и градиенту, экстремум функции нескольких критериев.	5	V							
14	Математика II	Дисциплина является продолжением Математики I. В разделах курса включено интегральное исчисление функций одной переменной и нескольких функций, теории рядов. Неопределенные интегралы, их свойства и способы их	5		V						

		вычисления. Определенные интегралы и их применение. Несобственные интегралы. Теория числовых рядов, теория определения рядов, ряды контроля и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.									
15	Физика	Курс изучает основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физических исследований; влияние как физика, наука о разработке техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности. Курс соответствует следующим разделам: механика, механические гармонические волны, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, электростатика, постоянный ток, электрогнетизм, геометрическая оптика, волновые свойства света, законы теплового излучения, фотоэффект.	5	V							
16	Инженерная и компьютерная графика	Дисциплина направлена на изучение методов изображения объектов и общих правил черчения, с применением компьютерной графики; изучение основных концепций и геометрических решений и методологий разработки приложений с графическим интерфейсом; управляет навыками применения графических систем для разработки чертежей, с применением методов 2D и 3D моделирования.	5	V							
17	Общая химия	Цель: владеет знаниями по фундаментальным вопросам общей химии и навыками их применения в профессиональной деятельности. Краткое содержание законов, теоретических положений и выводов, которые исключают основы дисциплинарного производства; свойства и ограничения окружающей среды, основанные на периодических элементах закона Д.И.Менделеева и современных представлениях о строении веществ; Основы термохимической динамики и кинетики; процессы в растворах; строение комплексных соединений.	5		V						
18	Физическая химия	Курс Физическая химия позволяет формировать у студентов способности понимать физико-химическую сущность процессов и основные законы физической химии в комплексной производственно-технологической деятельности. В процессе обучения студент изучает законы термодинамики; уравнения основные химические термодинамики; методы термодинамического описания и фазовых равновесий в многокомпонентных компонентах; свойства растворов; основы электрохимии; основные понятия, теории и законы химической кинетики и катализа.	5				V				

19	Технологическая минералогия	Общая информация о минералогии. Образование минералов в природе. Основные понятия о кристаллах. Свойства минералов и их классификация. Изучены свойства минералов, используемых при переработке различного минерального сырья для получения металлов. Понятия о полезных ископаемых и месторождениях. Месторождения полезных ископаемых Республики Казахстан.	4			V					
20	Основы обогащения полезных ископаемых	Процессы подготовки минерального компонента для обогащения, основные принципы, используемые при их реализации, процессы разделения минералов на основе контрастности физических и физико-химических свойств, законы физики и химии, заложенные в основу этих процессов, вспомогательные процессы, реализуемые в технологиях обогащения органических полезных ископаемых, конструкции аппаратов, внедрение различных стадий технологии обработки минерального сырья, технологии очистки сточных вод и складирования отходов обогатительных фабрик, контроль за качеством, переменной продукцией, исследования по обогатимости.	6			V					
21	Процессы рудоподготовки и оборудование	Рудоподготовка широко применяются в процессах переработки руд черных и цветных металлов, редкометаллического и золотосодержащего сырья, а также нерудного сырья, строительных материалов и других областях народного хозяйства Республики Казахстан. В этом курсе подробно изучаются технологические процессы рудоподготовки и обогащения, конструкция применяемого оборудования, методы расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования, эксплуатация дробильно-размольного оборудования.	5			V					
22	Гравитационные методы обогащения	В этом курсе изучаются: Теоретические основы гравитационного обогащения; Процессы гидравлической и пневматической настройки и оборудования; Обогащение в надежной среде; Обогащение отсадкой; Обогащение в потоке воды, текущей по наклонной поверхности; Пневматическое обогащение; Промывка руд.	5				V				
23	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 стали; выплавка стали в электрических печах; слитки и разливка	5					V			

		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.									
24	Теория металлургических процессов I	Теория пиро-, гидро- и электрометаллургических процессов: основные закономерности, кинетика и термодинамика реакций, а также свойства металлургических расплавов. Описаны такие процессы, как ликвация, перекристаллизация, дистилляция, ректификация, растворение, экстракция, ионный обмен, цементация и осаждение металлов и оксидов из растворов газами и др.	5					V			
25	Теория металлургических процессов II	Теория ликвационных методов рафинирования металлов, процессов испарения, возгонки, конденсации и сублимации, свойства оксидных и сульфидных расплавов, термодинамика и кинетика процессов окисления металлов, углерода и восстановления оксидов, физико-химические основы переработки сульфидов. Термодинамика и кинетика процессов выщелачивания, экстракции и сорбции.	5					V			
26	Металлургия тяжелых цветных металлов	Технологические и теоретические основы металлургических процессов производства меди, никеля, свинца и цинка. Свойства этих металлов и их соединений, подготовка сырья к металлургической переработке. Пирометаллургические и гидрометаллургические способы переработки: обжиг, плавка конвертирование, огневое рафинирование, выщелачивание, очистка растворов, электролиз и их аппаратурное оформление. Способы переработки промпродуктов и новые технологии для повышения комплексности использования в металлургии тяжелых цветных металлов.	5					V			
27	Металлургия благородных металлов	Свойства и область применения благородных металлов и их соединений. Источники сырья и история развития добычи благородных металлов (золота и серебра). Типы руд, минералы, обогащение и подготовка сырья к металлургической переработке. Теоретические основы и практика процессов вскрытия (разложения) минералов коренных и россыпных руд и извлечения из них благородных металлов. Аффинаж благородных металлов. Аппаратурное оформление основных процессов. Способы попутного извлечения благородных металлов из промпродуктов и отходов металлургического	5					V			

		производства. Новые технологии в металлургии благородных металлов.									
28	Лабораторный и инженерный практикум по металлургической теплотехнике	Основные термодинамические параметры и основные законы термодинамики, используемые в металлургической теплотехнике. Предмет и задачи по теплообмену. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Расчеты конвекции. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Перенос тепла теплопроводностью в стационарном режиме. Расчеты теплопроводности. Моделирование и экспериментальное исследование сложного теплообмена. Теплогенерация. Теплообмен излучениями, расчеты. Теплогенерация за счет химической энергии топлива и электроэнергии. Технический анализ топлива. Классификация печей. Основное печное оборудование, практикум на 3D атласах металлургических печей.	5					V			
29	Теплоэнергетика металлургических процессов	Основные понятия и определения рабочего тела и его основных параметров, анализ фундаментальных законов термодинамики, термодинамических процессов, дифференциальных уравнений термодинамики, истечения и дросселирования газов и паров. Взаимное превращение теплоты в работу, взаимосвязь между тепловыми, механическими и химическими процессами, которые совершаются в тепловых и механизмы охлаждения. Теплогенерация за счет химической энергии топлива и электроэнергии. Основные положения теории теплообмена.	4					V			
30	Металлургическая инженерия (на английском языке)	Состав и свойства газовой фазы. Термодинамика металлургических процессов. Теория диссоциации и прочности химических соединений. Структура и свойства оксидных и металлических расплавов. Основы взаимодействия металлических и оксидных фаз. Кинетика процессов. Подготовка сырья к металлургическому процессу. Классификация металлов. Металлургия черных металлов. Производство чугуна и стали. Металлургия цветных металлов. Гидрометаллургия. Пирометаллургия. Металлургические расчеты	5						V		
Цикл базовых дисциплин **Компонент по выбору**											
31	Теория и технология сталеплавильных процессов	Перспективы развития сталеплавильного производства. Понятие стали, классификация стали по назначению, качеству, составу, поведению в пресс-формах, способу производства. Маркировка сталей. Общая схема производства. Методы раскисления стали, преимущества и недостатки. Особенности выплавки	5			V					

		легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Прямое легирование. Развитие конвертерного производства стали. Производство стали в непрерывных сталеплавильных агрегатах.									
32	Порошковая металлургия	Rлассификация методов получения порошковых материалов. Механические методы получения порошковых материалов. Редукторы, применяющиеся в порошковой металлургии. Получение порошков методами восстановления химических соединений металлов. Примеры получения порошковых металлов методами высококтемпературного восстановления химических соединений. Получение порошковых материалов восстановления из растворов.	5			V					
33	Магнитные и специальные методы обогащения	Магнитные свойства минералов, Теория магнитных полей магнитных сепараторов. Классификация магнитных сепараторов. Устройство и динамика движения в них минеральных частиц. Практика применения магнитных сепараторов и вспомогательных, аппаратов. Получение искусственных концентратов из минерального сырья, не поддающегося обогащению. Комбинированные процессы переработки минерального сырья (сочетание процессов обогащения и металлургических операций). Доводка некондиционных концентратов.	5				V				
34	Теория и технология подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу	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				V				
35	Экспериментальные основы в металлургии	Формирование знаний, умений и навыков в области техники металлургического эксперимента и применения их в профессиональной деятельности. Задачи курса: передать основные теоретические знания по курсу "Металлургическая лаборатория"; научить решать типовые задачи по реализации металлургического эксперимента; сформировать у студентов	5					V			

		навыки практической работы в лаборатории исследований металлургических процессов и систем.									
36	Флотационные реагенты в ОПИ	Основные теории флотации в ее современном состоянии. Подробно описаны методики исследований действия флотационных реагентов и механизма процесса флотации, а также обработка полученных результатов. Изложены основы теории и практики применения флотационных реагентов при флотации руд цветных и сопутствующих им редких металлов. Описаны строение и состав, физические и химические свойства реагентов.	5					V			
37	Специальная электрометаллургия	Основные законы теоретической и прикладной электрохимии. Технологические основы электрорафинирования и электроосаждения цветных металлов в водных и расплавленных средах, гальванического покрытия поверхности изделий, а также получения порошков металлов в условиях электролиза.	5						V		
38	Коррозия и защита металлов	Классификация коррозионных процессов. Пленки на металлах. Механизм диффузии в защитных пленках. Электрохимическая коррозия. Термодикнамика электрохимичекской коррозии. Вторичные процессы и продукты электрохимической. Классификация методов защиты. Методы защиты от химической и электрохимичекской коррозии.	5						V		
39	Процессы и аппараты обогатительного производства	В курсе рассмотрены теоретические основы процессов, описаны конструкции типовых аппаратов и методов их расчета, освещены вопросы обслуживания аппаратов.	5						V		
40	Автогенные процессы в металлургии	Вопросы теории и практики современных автогенных процессов переработки сырья цветных металлов (КИВЦЭТ, ПЖВ, Оутокумпу- Оу, QSL, Ausmelt, Isasmelt и др.). Технологические схемы производств, конструкции и принцип работы металлургических агрегатов, основные технико-экономические показатели процессов.	5						V		
41	Технология композиционных материалов	Определение и классификация композиционных материалов. Основные понятия механики композиционных материалов: модуль упругости, прочность, разрушение, химическая, тепловая и механическая устойчивость. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов: матричные и армирующие материалы и их получение.	6							V	
42	Вспомогательное хозяйство в ОПИ	В дисциплине изучаются теоретические основы процессов обезвоживания и пылеулавливания, конструкции и принцип действия аппаратов, используемых для дренирования, центрифугирования, сгущения, фильтрования, сушки и пылеулавливания. Рассматриваются методики по выбору и	6							V	

		расчету основного вспомогательного оборудования и схем обезвоживания. Взаимосвязь вспомогательного хозяйства с технологическими процессами обогащения. Методики расчетов и выбора вспомогательного оборудования.									
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент											
43	Металлургия черных металлов	Сырьевая база черной металлургии. Основные минералы, качество руды, обеспеченность металлургических предприятий железными, марганцевыми, хромовыми рудами. Основные месторождения углей и флюсообразующих. Подготовка сырых материалов к плавке. Получение кокса, коксовая батарея. Подготовка руд к плавке. Дробление, сепарация, обогащение руд. Производство агломерата и окатышей. Процессы, протекающие при спекании агломерата и обжиге окатышей. Выплавка чугуна.	5							V	
44	Металлургия легких металлов	Способы вскрытия руд, концентратов, промпродуктов, содержащих легкие металлы. Переработка соединений легких металлов гидро- и пирометаллургическими способами концентрирования, разделения с целью получения чистых соединений и дальнейшей их переработки способами ректификации, электролиза, термическими процессами.	5							V	
45	Металлургия вторичного сырья	Курс «Металлургия вторичного сырья» рассматривает основные процессы в гидрометаллургии. Теоретические основы и технологические схемы процессов выщелачивания. Безокислительное и окислительное выщелачивание металлургического сырья. Гидро – и электрометаллургическая переработка сульфидных материалов. Теория и практика процессов экстракции и сорбции. Основы процессов осаждения малорастворимых соединений. Термодинамика электрохимических процессов при переработке металлургического сырья и получении металлов.	6							V	
46	Флотационные методы обогащения	Рассматриваются физико-химические основы флотационного процесса. Причины появления свободной энергии на межфазных границах. Применение флотационных реагентов для регулирования изменения энергии на границах фаз. Адсорбционные процессы на разделах фаз. Классификация флотореагентов и их роль при флотации. Механизм действия реагентов. Флотационные машины, особенности их конструкций и применения. Флотационные схемы обогащения. Краткие сведения о применении реагентов при флотационном обогащении различных типов руд.	4						V		

Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору											
47	Процессы переработки техногенных отходов	Курс «Процессы переработки техногенных отходов» рассматривает основные способы переработки техногенного сырья некоторых тяжелых цветных, благородных, легких и редких металлов. В частности, рассматриваются основные источники образования отходов, их классификация и характеристика. Даются современные схемы, описывается конструкция основного и вспомогательного оборудования для подготовки отходов к металлургическому переделу. Освещаются современные пиро- и гидрометаллургические способы переработки техногенных отходов, 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 техногенных отходов.	5					V			
48	Получение, качество и сертификация попутной продукции при рециклинге	Особенности металлургических процессов при плавке "на шлак". Доменная плавка с использованием техногенных материалов и получение шлака заданного состава. Закономерности массообмена между металлом и шлаком. Формирование нейтральных композиций элементов - "вагантов". Попутная продукция коксохимического производства. Применение мелкодисперсных углеродосодержащих техногенных материалов при производстве кокса. Шлакопереработка. Остеклование потенциально опасных и токсичных соединений. Получение металлургических газов заданного состава при использовании техногенного сырья. Качество и сертификация попутной продукции.	5					V			
49	Потребительские свойства металлургической продукции	Классификация металлургической продукции, методы контроля качества, требования к потребительским свойствам металлургической продукции, закрепленные в системе стандартизации и сертификации, специфика потребительских свойств металлургической продукции, полученной из вторичного и техногенного сырья. Методы и технологии, применяемые для процесса управления и контроля качества металлургической продукции, полученной из вторичного и техногенного сырья	5					V			
50	Геотехнологии в металлургии	Геохимические процессы в земной коре. Формирование минералов и месторождений цветных и черных металлов. Методами геотехнологии. Возможности извлечения металлов геотехнологическими методами. Выбор метода геотехнологии	5					V			

		добычи металлов в соответствии с характером и состоянием запасов руды. Подземные, скважинные и групповые выщелачивания. Влияние природы реагента на извлечение металлов.									
51	Специальные и комбинированные методы обогащения	Специальные методы обогащения, рудоразборка минерального сырья (ручная и автоматическая) для повышения качества сырья и выделения ценных минералов. Минеральное сырье, не поддающееся обогащению и методы его переработки с ииспользованием комбинированных процессов (обогащения и металлургии). Доводка кондиционных по основному металлу концентратов, но бракованных по примесям. Переработка коллективных концентратов, полученных методами обогащения с использованием пиро- и гидрометаллургических операций.	5					V			
52	Геотехнологические методы обогащения	Методы геотехнологической добычи полезных ископаемых, с целью определения возможности перевода в подвижное состояние извлекаемых полезных компонентов. Рассматриваются вопросы физико-химических основ геотехнологических процессов. Изучаются схемы геотехнологической переработки урановых, золотых, марганцевых, железных руд и нерудных полезных ископаемых, а также рассматриваются процессы переработки продуктов геотехнологий.	5					V			
53	Сплавы цветных и черных металлов	Основные процессы плавки сплавов цветных и черных металлов включает вопросы теоретического, технологического и конструктивного характера в области традиционных и новых процессов металлургии. Приобретение компетенций по анализу технологий производства металлов, разработке технологических схем и конструкций металлургических агрегатов и проведению технологических расчетов.	4					V			
54	Проектирование металлургических агрегатов в черной металлургии	Основные передовые конструкции плавильных, нагревательных и термических печей; методик расчета, проектирования агрегатов и оптимизации их технологических параметров.	4					V			
58	Переработка уранового и редкометального сырья Казахстана	Перспективы использования атомной энергии в мирных целях, мировые запасы урана, его минеральные источники. Свойства урана, формы его нахождения в водных растворах. Способы подготовки руд к гидрометаллургической переработке. Радиометрическое и механическое обогащение урановых руд, их кислотное и карбонатное выщелачивание. Извлечение урана из бедных и забалансовых руд. Химия РЗЭ. Методы извлечения РЗЭ из различных видов минерального сырья.	4					V			
56	Теория и практика рафинирования	Методы разделения, концентрирования и очистки металлов	4					V			

	металлов	(экстракция, ионный обмен, электролиз и электродиализ, кристаллизация из растворов и расплавов, очистка и разделение металлов методами вакуумной и газофазной металлургии и др.), приборостроение технологических процессов, инженерные методы расчета очистки металлов.									
57	Опробование и контроль обогатительных процессов	Основные понятия о процессе опробования полезных ископаемых, продуктов их обогащения, контроля технологических процессов на обогатительных фабриках. Перечень контролируемых параметров. Методы и технические средства отбора проб из неподвижно-лежащих материалов и из движущихся масс. Определение минимального количества пробы от массы опробуемой партии. Минимальная масса точечной пробы. Минимальная масса пробы для проведения анализов: химического, гранулометрического, фракционного. Подготовка проб. Контроль процессов обогащения. Технологический и товарный баланс. Организация опробования и контроль.	4						V		
58	Исследование руд на обогатимость	Методы отбора технологических проб, подготовки их к исследованию на обогатимость, составление схем разделки проб, вещественно-минералогический состав руды с применением различных методов анализа, применение планирования экспериментов, методика проведения схемных опытов, порядок проведения полупромышленных и промышленных испытаний, методика составления отчетов НИР.	4						V		
59	Процессы и аппараты в черной металлургии	Дисциплина "процессы и аппараты в черной металлургии" изучает существующие и новые процессы и аппараты для производства черных металлов и их химических соединений.	6						V		
60	Процессы и аппараты в цветной металлургии	Теоретические закономерности гидромеханических, термических и массообменных процессов металлургии; аппаратурное оформление этих процессов; производство анализа технологических процессов и необходимых расчетов.	6						V		
61	Металлургические печи	Основные виды топлива и его сжигании, классификация и общая характеристика работы печей, материалов, используемых в печестроении, элементы и конструкция ряда печей, используемых в цветной и черной металлургии.	6						V		
62	Виды покрытий на металлах и процессы их получения	Формирование знаний, умений и навыков в области теории и технологии получения покрытий на металлах. Задачи курса: передать основные теоретические знания по курсу "Виды покрытий на металлах и процессы их получения"; научить решать типовые задачи по процессам получения покрытий на металлах и методам контроля их качества; сформировать у	6						V		

		студентов навыки аналитического мышления в области технологии покрытий в зависимости от применяемых исходных материалов и методов получения покрытий на металлах.									
63	Обогащение золотосодержащих и урановых руд	Технология переработки золотых руд с использованием обогатительных и металлургических операций. Аффинаж. Попутное извлечение золота при переработке медных и цинковых концентратов. Технологии переработки вторичного сырья, содержащие благородные металлы. Вещественный состав урановых руд. Технология переработки урановых руд. Аффинаж. Попутное извлечение редких металлов при переработке уранового сырья.	6						V		
64	Моделирование обогатительных процессов	Методы составления моделей процессов обогащения. Получение высоких технологических показателей путем выполнения экспериментов с использованием методов математического планирования. Составление матриц планирования, оценка дисперсии экспериментов, определение адекватности полученной модели и ее применение. Общие вопросы моделирования производственных систем. Применение теоретических соотношений и статистических методов для математического описания обогатительных процессов.	6						V		
65	Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии	Процессы, происходящие в различных газоочистных аппаратах, конструкцию пылеуловителей (циклонов, фильтров, скрубберов и т.д.), условия и особенности их эксплуатации, а также методы их расчета. Рассматриваются преимущества и недостатки каждого пылеулавливающего устройства, дается анализ областей их применения. Изучаются схемы, применяемые для очистки газов от пыли и вредных газообразных компонентов в различных цехах предприятий черной и цветной металлургии.	5						V		
66	Металлургия свинца и цинка	Технологические схемы и физико-химические основы процессов получения свинца и цинка из руд, концентратов и промпродуктов. Освещаются современные пиро- и гидрометаллургические способы получения свинца и цинка, основные технологические схемы и аппаратурное оформление процессов производства этих металлов. Изучаются процессы подготовки сырья к металлургическому переделу, процессы восстановительной плавки в шахтных печах, процессы обжига, выщелачивания, очистки растворов от примесей, огневого рафинирования, электролитического рафинирования в водных средах с получением товарных свинца и цинка. Рассматриваются новые технологии в производстве свинца и цинка.	5						V		

67	Тепло- и массообмен металлургических процессов	Общие сведения о массообменных процессах, основные понятия и определения. Способы выражения составов фаз. Равновесие между фазами. Уравнение массообмена. Материальные балансы массообменных процессов. Механизм массообменных процессов. Движущая сила массообменных процессов. Скорость массообменных процессов. Общие сведения о теплообменных процессах, основные понятия и определения. Поверхность теплообмена, стационарный и нестационарный процессы теплообмена, способы передачи тепла. Тепловые балансы. Уравнения передачи тепла.	5							V	
68	Процессы и аппараты порошковой металлургии	Производство металлических порошков механическими методами. Получение порошков железа методами восстановления. Получение порошков вольфрама и молибдена методами восстановления. Карбонильный метод получения порошков металлов.	5							V	
69	Обогащение полиметаллических руд	Руды цветных металлов являются комплексным сырьем и источником получения не только цветных, но и редких, благородных, редкоземельных металлов, серы, барита, флюорита, кварца, полевых шпатов и других элементов, и минералов, крайне необходимых различным отраслям народного хозяйства РК. Курс посвящен изучению многообразия технологических схем, реагентных режимов и методов обогащения полиметаллических руд.	5							V	
70	Обогащение руд редких металлов	Типы и месторождения руд редких металлов. Техническая характеристика их и классификация по химическому и минералогическому составу. Предварительное обогащение руд и россыпей редких металлов. Рудоподготовительные операции при переработке руд и россыпей редких металлов. Технология обогащения и комплексного использования основных типов руд и россыпей (вольфрамовые и вольфрамо-молибденовые, оловянные и олово-полиметаллические руды, титано-циркониевые руды и россыпи, тантало-ниобиевые руды и россыпи и др.)	5							V	
71	Металлургия ферросплавов	Перспективы развития металлургии ферросплавов. Сущность и классификация электрических методов нагрева и плавки. Основные группы ферросплавов, выплавляемых в ферросплавных цехах.	5							V	
72	Металлургия меди и никеля	Теоретические основы традиционных и современных технологических процессов производства меди и никеля. Конструкции металлургических агрегатов и принципы их работы. Режимные параметры и показатели процессов.	5							V	

73	Передельная металлургия и дизайн продукции	Курс "Передельная металлургия и дизайн продукции" рассматривает процессы и технологии 2-го передела – рафинирование черновых металлов, производство стали и сплавов, способы переработки металлического лома; процессы и технологии 3-го передела – обработку металлов давлением в целях получения металлических изделий заданного дизайна; процессы и технологии 4-го передела – дополнительную обработку проката; производство метизов; переработку передельных шлаков, а также методы современного дизайна с применением 3D-моделирования продукции.	5							V	
74	Обогащение горно-химического и неметаллического сырья	В дисциплине рассматриваются вопросы переработки горно-химического сырья, применяемое оборудование, принципы выбора схем переработки и оценки технико-экономических показателей, анализируя вещественно- минералогический состав руды выбрать наиболее эффективную технологическую схему обогащения. Приводятся общие сведения о горно-химическом сырье и сырьевой базе. Требования потребителей к продуктам обогащения. Современное состояние в области обогащения и переработки, перспективы дальнейшего развития данной отрасли производства.	5							V	
75	Обогащение руд черных металлов	Вещественный состав рудного сырья. Теоретические основы и особенности обогащения различных руд черных металлов. Принципы и условия разделения рудных минералов от сростков с нерудными, обогатимость руд и ее определение. Классификация методов и процессов обогащения руд на основе разделяющих сил. Схемы и аппараты для обогащения магнетитовых, титаномагнетитовых и других руд комплексного состава, окислениях железных руд и кварцитов, бурых железняков, марганцевых и хромовых руд, карбонатных железных и марганцевых руд. Опыт работы фабрик по обогащению руд черных металлов. Пути комплексного использования минерального сырья черных металлов.	5							V	
76	Литейное производство металлов и сплавов	Свойства наиболее массовых по использованию металлов и литейных сплавов, обсуждаются условия и способы приготовления сплавов, определяемые этими свойствами, излагаются основы заполнения литейной формы расплавом, рассматриваются закономерности кристаллизации сплавов в реальных условиях, обсуждаются процессы затвердевания литых заготовок и их влияние на кристаллизацию и свойства сплавов в литых заготовках.	5							V	
77	Металлургия радиоактивных и	Вопросы теоретического и прикладного характера, касающиеся	5								V

	сопутствующих металлов	области переработки сырья, содержащего радиоактивные элементы, а также технологии производства чистых радиоактивных и сопутствующих металлов, в частности урана и РМЗ.									
78	Получение сплавов специального назначения	Особенности технологий получения чистых тугоплавких металлов. Тенденции развития металлургии тугоплавких металлов в XXI в. Перспективы применения тугоплавких металлов. Получение сплавов на основе тугоплавких металлов методами прямого синтеза и восстановления. Получение сплавов на основе тугоплавких металлов методами осаждения из газовой фазы, электролиза и с помощью плазмы. Теоретические основы процессов механического легирования. Организация и ход процесса механического легирования. Влияние реагентов, контролирующих процесс. Технология литейных сплавов. Получение спеченных материалов и сплавов.	5								V
79	Современные принципы ресурсо- и энергосбережения в металлургии редких металлов	Основы современных преобразований ресурсо- и энергосбережения в металлургии редких металлов: лития, бериллия, галия; Встречаются тугоплавкие металлы: ванадий, титан, молибден, вольфрам. Основы ресурсо-сбережения комплексной переработки редких и тугоплавких редких металлов. Комплексная переработка ингредиентов и отходов производства редких и тугоплавких редких металлов. Принципы энергосбережения. Выбор технологической схемы позволяет комплексно использовать природные природные ресурсы, тугоплавкие редкие металлы с учетом экологических требований.	5								V
80	Обезвоживание и пылеулавливание	В дисциплине изучаются теоретические основы процессов обезвоживания и пылеулавливания, конструкции и принцип действия аппаратов, используемых для дренирования, центрифугирования, сгущения, фильтрования, сушки и пылеулавливания. Рассматриваются методики по выбору и расчету основного вспомогательного оборудования и схем обезвоживания.	5								V
81	Проектирование обогатительных фабрик	В дисциплине изучается общие сведения о проекте и проектировании горно-металлургических предприятий, исходные данные для проектирования, выбор и обоснование качественных показателей обогащения и производительности фабрик и отдельных цехов. Выбор и расчет технологических и водно-шламовых схем обогащения, выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Организация проектирования зданий и сооружений, общие принципы компоновки	5								V

		оборудования. Ремонтное, складское и хвостовое хозяйство, генеральный план. Элементы САПР при проектировании обогатительных фабрик.									
82	Металлургия малых металлов (Cd, Co, Bi и т.д.)	Данный курс «Металлургия малых металлов» (Cd, Co, Bi и т.д.) помогает студенту освоить основные физико-химические закономерности в процессах металлургии малых металлов и получения малых металлов пиро- и гидрометаллургическими способами.	4								V
83	Новые технологии в металлургии	Хлоридные и автоклавно-восстановительные методы получения свинца. Автоклавная переработка низкосортных цинковых концентратов. Новейшие технологии производства влияют и на его сплавы. Новые металлотермические и электрохимические процессы получения титана. Биовыщелачивание медьсодержащего сырья, технология экстракции растворителем, электролиза (SX/EW). Экстракционные и сорбционные методы извлечения металлов. Внедоменные методы получения черных металлов.	4								V
84	Основы щадящей металлургии	Основы щадящей металлургии, основные принципы и подходы в современных схемах переработок металлургического направления. Основы бережливой металлургии. Принципиально новые схемы получения металлов, основаны на экономии ресурсов и сохранности окружающей среды. Модернизация оборудования предприятий, сохранение приоритетов экологии и ресурсосбережения. Металлургические, технологические схемы получения цветных металлов с учетом баланса экологии, сырья и энергозатрат.	4								V
85	Основы управления качеством металлургической продукции	Реализация ресурсо- и энергосберегающих, экологически чистых технологий в металлургии. Качество металлургической продукции. Активизация работ по снижению затрат производства. Планирование эксперимента. Методы математического моделирования и оптимизации металлургических процессов. Статистические методы являются эффективным инструментом сбора и анализа информации о качестве. Стандартизация и сертификация металлургической продукции. Система комплексного управления по управлению качеством на металлургических предприятиях.	4								V
86	Эксплуатация и ремонт обогатительного оборудования	Дисциплины изучаются устройства и эксплуатация оборудования водоснабжения, воздухоснабжения, транспортировки продуктов на обогатительных фабриках, бункерного хозяйства, складирования сырья и обогащения продуктов. Рассматривается взаимосвязь вспомогательного	4								V

		сельского хозяйства с технологиями процессов обогащения. Изучаются методы расчета и выбора вспомогательного оборудования, а также структуры вспомогательного хозяйства.									
87	Производственное водоснабжение, транспортное и хвостовое хозяйство ОФ	Классификация отходов. Методы и места хранения отходов. Химический и минералогический состав отходов. Текущие и уложенные хвосты обогатительной фабрики. Методы переработки слоев хвостов обогатительных фабрик (гравитационные, флотационные, специальные и комбинированные методы). Отходы получения при обогащении сульфидных, окисленных и других руд. Переработка шлаков металлургических заводов. Перспективные технологии по переработке твердых бытовых отходов.	4								V
88	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.	5								V
89	Основы проектирования металлургического производства	Общие основы инвестиционного и комплексного технологического проектирования, характеристика современных металлургических цехов, производств, предприятий как объектов проектирования в их классическом, вероятностно-статистическом и ценологическом видениях, методика разработки проекта на начальных предпроектных, проектных и послепроектных стадиях, характеристика и принципы компоновки всех основных технологических переделов в черной и цветной металлургии	5								V
90	Исследование металлургических систем	Современное состояние и развитие физико-химических методов исследования металлургических систем и процессов; способы измерения температур, вязкости, плотности, электрической проводимости и поверхностного натяжения расплавов, измерения давления паров металлов и их соединений, методы контроля качества металлической продукции; основы термодинамического и кинетического анализа пирометаллургических и гидрометаллургических процессов	5								V
91	Технология огнеупорных и теплоизоляционных материалов	Классификация огнеупорных материалов. Сырье для получения. Огнеупорные изделия. Принципиальная схема производства и структура огнеупоров. Структура огнеупоров. Рабочие свойства огнеупорных материалов: огнеупорность, газопроницаемость, постоянство размеров, термостойкость, химическая стойкость и шлакоустойчивость. Физические свойства огнеупоров: термический коэффициент расширения, теплоемкость,	5								V

		теплопроводность, электропроводность. Характеристики некоторых огнеупорных материалов (кремнеземистые, алюмосиликатные, шамотные, высокоглиноземистые, на магнезиальной основе и другие).									
92	Цифровизация горно-обогатительных и металлургических комбинатов	Изложены вопросы теории построения цифровых систем для различных уровней управления производством в горно-обогатительной и металлургической промышленности. Дан анализ структуры, функциональной и обеспечивающей частей цифровизации, освещены методологические основы построения цифровых технологий. Особое внимание уделено роли цифровых технологий в совершенствовании хозяйственного механизма управления в горно-обогатительной и металлургической промышленности, а также построению ее информационного обеспечения. Цифровые технологии позволят оптимизировать процессы с уменьшением риска травматизма людей, работающих в опасных зонах. Комплексные задачи, связанные с добычей полезных ископаемых (планирование разработки рудников, геологическое моделирование, управление технологическими процессами и техническое обслуживание), могут управляться интеллектуальными аналитическими пакетами программного обеспечения и контролироваться интегрированным способом, что позволит принимать решения в режиме реального времени с учетом всего технологического процесса добывающей отрасли.	5								V
93	Основы научных исследовании в обогащении руд	В дисциплине изучаются проблемы организации и постановки научно-исследовательских работ, выбор темы научной работы, этапы и содержание научно-исследовательских работ, принципы отбора информации по теме научного исследования, планирование и постановка эксперимента, требования к публикационным материалам, оформление патентной документации, представление научных результатов и доклада по теме исследований. Знакомство с биографией учёных Казахстана и СНГ, роль научных исследований в становлении и развитии обогатительной отрасли.	5								V

5 Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА

SATBAYEV UNIVERSITY

УТВЕРЖДАЮ
Председатель правления-
Ректор КазНИТУ им. К.Сатпаева
М.М.Бегентаев
«27» 12 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2023-2024 уч. год

Образовательная программа 6В07203 - "Металлургия и обогащение полезных ископаемых"
Группа образовательных программ В071 - "Горное дело и добыча полезных ископаемых"

Форма обучения: очная **Срок обучения: 4 года** **Академическая степень: бакалавр техники и технологий**

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам							
								I курс		II курс		III курс		IV курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)															
М-1. Модуль языковой подготовки															
LNG108	Иностранный язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5						
LNG104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5						
М-2. Модуль физической подготовки															
KFK101-104	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/8	120	Дифзачет	2	2	2	2				
М-3. Модуль информационных технологий															
CSE677	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
М-4. Модуль социально-культурного развития															
HUM137	История Казахстана	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	ГЭ		5						
HUM132	Философия	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	Э					5			
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					
М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности															
HUM136	Основы антикоррупционной культуры и права	ООД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5					
MNG489	Основы экономики и предпринимательства														
HPP128	Основы методов научных исследований														
CHE656	Экология и безопасность жизнедеятельности														
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)															
М-6. Модуль физико-математической подготовки															
MAT101	Математика I	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5							
PHY468	Физика	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э	5							
MAT102	Математика II	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э		5						
М-7. Модуль базовой подготовки															
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						

CHE127	Физическая химия	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э				5				
MET513	Теория и технология сталеплавильных процессов	БД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э					5			
MET599	Порошковая металлургия				2/0/1										
MET516	Магнитные и специальные методы обогащения				1/1/1										
MET515	Теория и технология подготовки техногенного и вторичного сырья черной и цветной металлургии к металлургическому переделу	БД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э						5		
MET609	Экспериментальные основы в металлургии				2/1/0										
MET517	Флотационные реагенты в ОПИ				2/1/0										
MET518	Специальная электрометаллургия	БД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э						5		
MET610	Коррозия и защита металлов				2/1/0										
MET521	Процессы и аппараты обогатительного производства				2/1/0										
MET127	Автогенные процессы в металлургии	БД, КВ	6	180	2/0/2	120	Э							6	
MET122	Технология композиционных материалов				2/1/1										
MET420	Вспомогательное хозяйство в ОПИ				2/0/2										
AAP179	Учебная практика	БД, ВК	2		0/0/2				2						
М-8. Модуль базовой подготовки по обогащению руд															
MET501	Технологическая минералогия	БД, ВК	4	120	2/1/0	75	Э	4							
MET163	Основы обогащения полезных ископаемых	БД, ВК	6	180	2/1/1	120	Э			6					
MET502	Процессы рудоподготовки и оборудование	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
MET505	Гравитационные методы обогащения	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э					5			
М-9. Модуль базовой подготовки по металлургии															
MET500	Общая металлургия	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э			5					
MET619	Теория металлургических процессов I	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э			5					
MET596	Теория металлургических процессов II	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
MET503	Металлургия тяжелых цветных металлов	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
MET510	Металлургия благородных металлов	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э					5			
MET689	Лабораторный и инженерный практикум по металлургической теплотехнике	БД, ВК	6	180	2/1/1	120	Э					6			
MET622	Теплоэнергетика металлургических процессов	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э						5		
MET621	Металлургическая инженерия (на английском языке)	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э					5			
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)															
М-10. Модуль профессиональной деятельности по металлургии															
MET509	Металлургия черных металлов	ПД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э							5	
MET504	Металлургия легких металлов	ПД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э							5	
MET415	Металлургия вторичного сырья	ПД, ВК	6	180	2/1/1	120	Э							6	
М-11. Модуль профессиональной деятельности по обогащению руд															
MET507	Флотационные методы обогащения	ПД, ВК	4	120	2/1/0	75	Э						4		
М-12. Модуль профессиональной деятельности															
MET554	Процессы переработки техногенных отходов				2/0/1										

MET555	Получение, качество и сертификация попутной продукции при рециклинге	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э						5		
MET590	Потребительские свойства металлургической продукции				2/0/1										
MET591	Геотехнологии в металлургии				2/0/1										
MET571	Специальные и комбинированные методы обогащения				1/1/1										
MET542	Геотехнологические методы обогащения				1/1/1										
MET528	Сплавы цветных и черных металлов	ПД, КВ	4	120	2/0/1	75	Э						4		
MET573	Проектирование металлургических агрегатов в черной металлургии				2/0/1										
MET592	Переработка уранового и редкометального сырья Казахстана				2/0/1										
MET617	Теория и практика рафинирования металлов				2/1/0										
MET560	Опробование и контроль обогатительных процессов				1/1/1										
MET574	Исследование руд на обогатимость				2/1/0										
MET141	Процессы и аппараты в черной металлургии	ПД, КВ	6	180	2/0/2	120	Э							6	
MET140	Процессы и аппараты в цветной металлургии				2/0/2										
MET108	Металлургические печи				2/1/1										
MET489	Виды покрытий на металлах и процессы их получения				2/0/2										
MET417	Обогащение золотосодержащих и урановых руд				2/0/2										
MET156	Моделирование обогатительных процессов				2/1/1										
MET563	Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э							5	
MET529	Металлургия свинца и цинка				2/1/0										
MET580	Тепло- и массообмен металлургических процессов				2/0/1										
MET581	Процессы и аппараты порошковой металлургии				2/0/1										
MET531	Обогащение полиметаллических руд				1/1/1										
MET532	Обогащение руд редких металлов				2/1/0										
MET533	Металлургия ферросплавов	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э								5
MET534	Металлургия меди и никеля				2/1/0										
MET582	Передельная металлургия и дизайн продукции				2/0/1										
MET536	Обогащение горно-химического и неметаллического сырья				2/1/0										
MET537	Обогащение руд черных металлов				1/1/1										
MET538	Литейное производство металлов и сплавов	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э								5
MET539	Металлургия радиоактивных и сопутствующих металлов				2/0/1										
MET584	Получение сплавов специального назначения				2/0/1										
MET692	Современные принципы ресурсо- и энергосбережения в металлургии редких металлов				2/0/1										
MET541	Обезвоживание и пылеулавливание				1/1/1										
MET564	Проектирование обогатительных фабрик				2/1/0										
MET455	Металлургия малых металлов (Cd, Co, Bi и т.д.)	ПД, КВ	4	120	2/0/1	75	Э								4
MET697	Новые технологии в металлургии				2/0/1										
MET693	Основы щадящей металлургии				2/0/1										
MET694	Основы управления качеством металлургической продукции				2/0/1										

MET546	Эксплуатация и ремонт обогатительного оборудования				1/1/1										
MET453	Производственное водоснабжение, транспортное и хвостовое хозяйство ОФ				2/0/1										
AAP143	Производственная практика I	ПД, ВК	2		0/0/2						2				
AAP110	Производственная практика II	ПД, ВК	1		0/0/1								1		
М-13. Модуль "R&D"															
MET558	Моделирование металлургических процессов	ПД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э								5
MET575	Основы проектирования металлургического производства				2/0/1										
MET583	Исследование металлургических систем				2/1/0										
MET594	Технология огнеупорных и теплоизоляционных материалов				2/0/1										
MET576	Цифровизация горно-обогатительных и металлургических комбинатов				2/1/0										
MET572	Основы научных исследовании в обогащении руд				2/1/0										
М-14. Модуль итоговой аттестации															
ECA108	Итоговая аттестация	ИА	8												8
М-15. Модуль дополнительных видов обучения															
AAP500	Военная подготовка	ДВО	0												
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							31	29	28	32	31	29	33	27
								60		60		60		60	

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
		обязательный компонент (ОК)	вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		5	56
БД	Цикл базовых дисциплин		83	31	176
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		23	39	
	Всего по теоретическому обучению:	*51*	*106*	*75*	*232*
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	59	106	75	240

Решение Учёного совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол №5 от 24.11.2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева. Протокол №3 от 17.11.2022 г.

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова. Протокол №3 от 15.11.2022 г.

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

Директор Горно-металлургического института — **К.Б. Рысбеков**

Заведующая кафедрой "Металлургия и обогащение полезных ископаемых" — **М.Б. Барменшинова**

Заведующая кафедрой "Металлургические процессы, теплотехника и технология специальных материалов" — **Т.А. Чепуштанова**

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

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

Представитель Совета работодателей от ТОО "KAZ Minerals" — **У.К. Джетыбаева**

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

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