



SATBAYEV
UNIVERSITY

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

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

8D07201 - Обогащение полезных ископаемых

Код и классификация области образования:	8D07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	8D072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ:	D118 – Обогащение полезных ископаемых
Уровень по НРК:	8 уровень – Послевузовское образование (программы, ведущие к получению академической степени доктора философии (PhD) и докторов по профилю и/или практический опыт)
Уровень по ОРК:	8 уровень – Знания на самом передовом уровне в области науки и профессиональной деятельности. Использовать специальные знания для критического анализа, оценки и синтеза новых сложных идей, которые находятся на самом передовом рубеже данной области. Оценка и отбор информации, необходимой для развития деятельности. Расширять или переосмысливать существующие знания и/или профессиональную практику в рамках конкретной области или на стыке областей. Демонстрировать способность устойчивого интереса к разработке новых идей или процессов и высокий уровень понимания процессов обучения. Методологические знания в области инновационно- профессиональной деятельности
Срок обучения:	3 года
Объем кредитов:	180

Алматы 2024

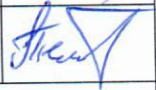
Образовательная программа «8D07201 - Обогащение полезных ископаемых»
утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 12 от «22» 04 2024 г.

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

Протокол № 6 от «19» 04 2024 г.

Образовательная программа «8D07201 - 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	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Шаутенов М.Р.	к.т.н., доцент	Профессор каф. МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Телков Ш.А.	к.т.н., доцент	Профессор каф. МиОПИ	КазННТУ им. К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джетыбаева У.К.	к.т.н.	Главный обогадитель	ТОО "KAZ Minerals"	
Обучающиеся:				

Оглавление

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

Список сокращений и обозначений

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

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

МНИВО РК – Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения;

КК – ключевые компетенции;

ЦУР – цели устойчивого развития.

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа подготовки доктора философии (PhD) имеет научно-педагогическую направленность и предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям наук для системы высшего и послевузовского образования и научной сферы.

Образовательная программа подготовки доктора по профилю предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям науки для отраслей национальной экономики, социальной сферы: образования, медицины, права, искусства, экономики, бизнес-администрирования и в области национальной безопасности и военного дела.

Образовательные программы докторантуры в части профессиональной подготовки разрабатываются на основе изучения опыта зарубежных вузов и научных центров, реализующих аккредитованные программы подготовки докторов PhD или докторов по профилю.

Содержание образовательной программы профильной докторантуры устанавливается ВУЗом самостоятельно.

Основным критерием завершенности образовательного процесса по подготовке докторов философии (PhD) (доктора по профилю) является освоение докторантом не менее 180 академических кредитов, включая все виды учебной и научной деятельности.

Срок обучения в докторантуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени доктора философии (PhD) или по профилю образовательная программа докторантуры считается полностью освоенной.

Подготовка кадров в докторантуре осуществляется на базе образовательных программ магистратуры по двум направлениям:

- 1) научно-педагогическому со сроком обучения не менее 2 лет;
- 2) профильному со сроком обучения не менее 1 года.

Содержание образовательной программы докторантуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки докторантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) научно-исследовательской работы, включающей выполнение и защиту докторской диссертации PhD;
- 4) итоговой аттестации.

Образовательная программа включает следующие этапы подготовки докторантов: методы научных исследований, академическое письмо, современные тенденции в развитии теории и технологии обогатительного

производства, теория и технология селективной дезинтеграции минерального сырья, методы оптимизации проектных решений горно-обогатительных комплексов, кондиционирование оборотных и очистка сточных вод обогатительного производства, теория и технологии биогидрометаллургической переработки труднообогатимого сырья, нанотехнологии минерального и нетрадиционного сырья.

Возможность выбора дисциплин из каталога элективных дисциплин Satbayev University.

Виды научно-исследовательской деятельности: проведение экспериментальных исследований процессов, агрегатов и продукции; применение методов планирования экспериментов и статистической обработки данных; применение методов математического моделирования процессов; выполнение литературного и патентного поиска, составление отчетов, обзоров, заключений, участие в осуществлении технологических процессов получения кондиционных концентратов; разрабатывает технологические процессы по получению продуктов обогащения из исходного сырья; рассчитывает основное и выбирает вспомогательное оборудование, разрабатывает и исследует математические модели обогатительных процессов.

Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются обогатительные фабрики, предприятия, химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, высшие учебные заведения, консалтинговые компании, научные, инновационные центры, банки.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью ОП «8D07201 – Обогащение полезных ископаемых» является:

– подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих основными компетенциями в области решения организационно-производственных задач при реализации инновационных проектов в области обогащения минерального и техногенного сырья; формирование кадров для инновационной экономики по обогащению полезных ископаемых, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере, внедрение инновационных технологий переработки минерального сырья, снижение техногенной нагрузки на окружающую среду и участие в международных научных исследованиях.

Задачами ОП «8D07201 – Обогащение полезных ископаемых» являются:

- подготовка профессионалов аналитической, консультационной и научно-исследовательской деятельности;
- самостоятельное ведение НИР, НИОКР, любой проектной деятельности в области обогащения; соответствие международной инженерной квалификации;
- подготовка специалистов для осуществления педагогической деятельности в вузах по профилю;
- переподготовка и повышение квалификации специалистов и руководящих работников;
- выпускник должен овладеть основными законами экономического развития; факторами, влияющими на технико-экономическую эффективность производства; знаниями социологии и психологии в управлении предприятия; умением качественного и количественного обоснования управленческих решений.
- осуществление оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;
- создание методов снижения экологического воздействия обогатительных процессов, включая сокращение выбросов и снижение потребления воды и энергии;
- компетентность в осуществлении маркетинга наукоемких технологий;
- наработка личных научно-метрических показателей выпускников;
- зарубежная стажировка.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Докторант должен *иметь представление*:

- об основных этапах развития и смене парадигм в эволюции науки;
- о предметной, мировоззренческой и методологической специфике естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о научных школах соответствующей отрасли знаний, их теоретических и практических разработках;
- о научных концепциях мировой и казахстанской науки в соответствующей области;
- о механизме внедрения научных разработок в практическую деятельность;
- о нормах взаимодействия в научном сообществе;
- о педагогической и научной этике ученого-исследователя;

знать и понимать:

- современные тенденции, направления и закономерности развития отечественной науки в условиях глобализации и интернационализации;
- методологию научного познания;
- достижения мировой и казахстанской науки в соответствующей области;
- осознавать и принимать социальную ответственность науки и образования;
- в совершенстве иностранный язык для осуществления научной коммуникации и международного сотрудничества;

уметь:

- организовывать, планировать и реализовывать процесс научных исследований;
- анализировать, оценивать и сравнивать различные теоретические концепции в области исследования и делать выводы;
- анализировать и обрабатывать информацию из различных источников;
- проводить самостоятельное научное исследование, характеризующееся академической целостностью, на основе современных теорий и методов анализа;
- генерировать собственные новые научные идеи, сообщать свои знания и идеи научному сообществу, расширяя границы научного познания;
- выбирать и эффективно использовать современную методологию исследования;
- планировать и прогнозировать свое дальнейшее профессиональное развитие;

иметь навыки:

- критического анализа, оценки и сравнения различных научных теорий и идей;
- аналитической и экспериментальной научной деятельности;
- планирования и прогнозирования результатов исследования;
- ораторского искусства и публичного выступления на международных научных форумах, конференциях и семинарах;
- научного письма и научной коммуникации;

- планирования, координирования и реализации процессов научных исследований;
- системного понимания области изучения и демонстрировать качественность и результативность выбранных научных методов;
- участия в научных мероприятиях, фундаментальных научных отечественных и международных проектах;
- лидерского управления и руководства коллективом;
- ответственного и творческого отношения к научной и научно-педагогической деятельности;
- проведения патентного поиска и опыта передачи научной информации с использованием современных информационных и инновационных технологий;
- защиты интеллектуальных прав собственности на научные открытия и разработки;
- свободного общения на иностранном языке;

быть компетентным:

- в области научной и научно-педагогической деятельности в условиях быстрого обновления и роста информационных потоков;
- в проведении теоретических и экспериментальных научных исследований;
- в постановке и решении теоретических и прикладных задач в научном исследовании;
- в проведении профессионального и всестороннего анализа проблем в соответствующей области;
- в вопросах межличностного общения и управления человеческими ресурсами;
- в вопросах вузовской подготовки специалистов;
- в проведении экспертизы научных проектов и исследований;
- в обеспечении постоянного профессионального роста.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	8D07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	8D072 - Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	D118 – Обогащение полезных ископаемых
4	Наименование образовательной программы	Обогащение полезных ископаемых
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа подготовки доктора философии (PhD) имеет научно-педагогическую направленность и предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям наук для системы высшего и послевузовского образования и научной сферы.
6	Цель ОП	подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих основными компетенциями в области решения организационно-производственных задач при реализации инновационных проектов в области обогащения минерального и техногенного сырья; формирование кадров для инновационной экономики по обогащению полезных ископаемых, охватывающей современные энергосберегающие технологии, проектную деятельность, инновационность решений, предпринимательство в высокотехнологичной сфере.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	8 уровень – Послевузовское образование (программы, ведущие к получению академической степени доктора философии (PhD) и докторов по профилю и/или практический опыт)
9	Уровень по ОРК	8 уровень – Знания на самом передовом уровне в области науки и профессиональной деятельности. Использовать специальные знания для критического анализа, оценки и синтеза новых сложных идей, которые находятся на самом передовом рубеже данной области. Оценка и отбор информации, необходимой для развития деятельности. Расширять или переосмысливать существующие знания и/или профессиональную практику в рамках конкретной области или на стыке областей. Демонстрировать способность устойчивого интереса к разработке новых идей или процессов и высокий уровень понимания процессов обучения. Методологические знания в области инновационно- профессиональной деятельности
10	Отличительные	нет

	особенности ОП	
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Профессиональные компетенции; Исследовательские компетенции; Базовые компетенции и знания; Коммуникативные компетенции; Общечеловеческие компетенции; Управленческие компетенции; Познавательные компетенции; Творческие компетенции; Информационно-коммуникационные компетенции.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - Способны применять передовые знания в области переработки минерального и техногенного сырья на основе различных методов обогащения в своей профессиональной деятельности, внедрять технологии обогащения полезных ископаемых с применением цифровых и автоматизированных решений. РО2 - Способность владеть методическими приемами и навыками преподавания дисциплин в области обогащения полезных ископаемых. РО3 - Способны проводить самостоятельные оригинальные научные исследования, способствующие развитию горно-обогатительной отрасли. РО4 - Способность применять исследовательские навыки с целью представления и интерпретации результатов научных исследований. РО5 - Способны проводить самостоятельное исследование, способствующее развитию горно-обогатительной отрасли, согласно наилучшим практикам и стандартам обогатительной отрасли. Умеют разрабатывать новые теоретические и экспериментальные подходы к сокращению отходов и утилизации хвостов обогащения РО6 - Способны демонстрировать высокие профессиональные исследовательские и познавательные навыки при оформлении и защите докторской диссертации.
13	Форма обучения	Очная полная
14	Срок обучения	3 года
15	Объем кредитов	180
16	Языки обучения	Казахский/русский
17	Присуждаемая академическая степень	Доктор PhD
18	Разработчик(и) и авторы:	Барменшинова М.Б.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)					
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
Цикл базовых дисциплин									
Вузовский компонент									
1	Методы научных исследований	Курс способствует формированию знаний о научных исследованиях, методах и методологии научных исследований, методах сбора, обработки научных данных, принципах организации научных исследований, методологических особенностях современной науки, путях развития науки и научных исследований, роли технических наук, информатики и инженерных исследований в современной науке. В дисциплине рассматриваются структура технических наук, применение общенаучных, философских и специальных методов научных исследований в теории и на практике.	5		V	V	V		
2	Академическое письмо	Курс направлен на развитие навыков академического письма и стратегии письменной речи у докторантов в области инженерных и естественных наук. Курс фокусируется на основы и общие принципы академического письма для; написания эффективных предложений и абзацев; использования времен в научной литературе, а также стили и пунктуации; написания абстракта, введения, вывода, обсуждения, заключения, используемые литературы и ресурсы; цитирования в тексте; предотвращения плагиата, и составления презентации на конференции.	5	V	V	V			
Цикл базовых дисциплин									
Компонент по выбору									
3	Современные тенденции в развитии теории и технологии обогатительного производства	Современное состояние и тенденции развития сырьевой базы производства металлов. Современные тенденции в развитии процессов обогащения и обогатительного машиностроения. Ознакомление с лучшими образцами обогатительного оборудования зарубежных фирм, с новыми технологическими схемами процессов обогащения рудного и техногенного сырья, содержащего золото, цветные и черные, редкие и редкоземельные металлы. Анализ принципов и закономерностей протекания основных процессов в обогащении полезных ископаемых с применением новых реагентов, методик анализа и методов проведения исследований.	5		V	V	V		
4	Теория и технология селективной дезинтеграции минерального сырья	Основные представления о дезинтеграции неоднородных материалов. Модели зарождения и роста трещин. Энергетические аспекты моделей разрушения. Неуправляемые и управляемые факторы разрушения руд. Методы и устройства для исследования прочностных характеристик руд и минералов. Дислокационная структура минералов и границ срастания. Сопоставление прочности частиц и	5			V	V	V	

		спектра силовых воздействий в мельнице. Дезинтеграция техногенных материалов. Анализ причин высокого потребления энергии в процессах измельчения. Селективное разупрочнение физическими воздействиями. Разрушение термическим напряжениями и на основе волновых процессов (технологии Снайдера и Дина-Гросса, взрывная отбойка), технологии воздействия электрическими полями, самопроизвольная дезинтеграция руд при воздействии поверхностно-активных веществ. Принципы моделирования дезинтеграции. Анализ работы дробилок и мельниц с позиций селективного разрушения.							
5	Интеллектуальная собственность и мировой рынок	Цель: подготовка специалистов в области права интеллектуальной собственности, умеющие анализировать и прогнозировать тенденции его развития на мировом рынке, разрабатывать стратегии для защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности. Содержание: глобальные аспекты интеллектуальной собственности и ее роль в международной торговле и экономике, анализ международных соглашений и конвенции, стратегии управления ИС, кейсы по защите и нарушению прав на интеллектуальную собственность в различных юрисдикциях.	5			V	V	V	
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору									
6	Методы оптимизации проектных решений горно-обогатительных комплексов	Формализация задачи принятия проектных решений. Пример модели принятия решения в условиях неопределенности. Структура и постановка задач оптимизации. Условия оптимальности и типы вычислительных процедур оптимизации. Методы одномерной оптимизации (Метод "золотого сечения", Пошаговый метод). Методы поиска экстремума функций многих переменных (Градиентные и безградиентные методы). Методы условной оптимизации (Метод штрафных функций; Метод прямого поиска с возвратом; Метод возможных направлений; Поиск экстремума функций многих переменных при наличии связей). Задачи линейного программирования. Вариационные задачи и методы их решения. Многокритериальный выбор. Перевод критериев в ограничения. Взвешивание и объединение критериев (Метод взвешенной суммы частных критериев; Мультипликативный критерий; Методы определения весовых коэффициентов). Методы последовательной оптимизации (Метод последовательных уступок. Метод равенства частных критериев). Метод анализа иерархий. Оптимальность по Парето (Методы построения множества Парето. Способы сужения множества Парето) Принятие решений в условиях риска и неопределенности (Построение "дерева решений" и таблицы исходов; Функция "полезности"; Принятие решений в условиях неопределенности). Особенности принятия проектных решений. Основные понятия и методика принятия проектного решения.	5			V	V	V	V
7	Кондиционирование оборотных и очистка сточных вод обогатительного производства	Состав сточных вод обогатительных фабрик. Механическая очистка сточных вод. Нейтрализация. Очистка сточных вод от катионов металлов, мышьяка и сурьмы, ксантогенатов и дитиофосфатов, цианидов и роданидов, сульфидов, фенолов и	5		V	V	V	V	

		крезолов, от нефтепродуктов. Коагуляция и флокуляция. Экстракционная очистка сточных вод. Сорбционная очистка сточных вод. Ионообменная очистка сточных вод. Флотационная очистка сточных вод. Биотехнологические способы очистки промышленных сточных вод, почв от ионов тяжелых цветных металлов с утилизацией отходов производства. Электрохимические методы и аппараты для обезвреживания и кондиционирования цианидсодержащих промышленных растворов предприятий ГМК. Автоматический контроль и управление эксплуатацией очистных сооружений и хвостохранилищ предприятий горно-металлургического комплекса. Методы биотестирования в системе экологического мониторинга предприятий горно-металлургического комплекса. Обеззараживание сточных вод. Естественная очистка сточных вод в хвостохранилищах. Обратное водоснабжение обогатительных фабрик. Концентрация реагентов в оборотной воде. Кондиционирование оборотных вод. Выбор схемы очистки сточных вод. Схемы очистки сточных вод. Система нормирования водопотребления и водоотведения - важный аспект природоохранной деятельности. Горная экология и ее воздействие на окружающую среду. Оценка воздействия горно-металлургического комплекса на окружающую среду. Развитие сертификации системы экологического менеджмента на промышленных предприятиях.							
8	Теория и технологии биогидрометаллургической переработки труднообогатимого сырья	Современное состояние гидрометаллургических процессов и оборудования. Теоретические основы и технологии применения микроорганизмов при выщелачивании металлов, схемы переработки концентратов. Применение микроорганизмов для очистки сточных вод, опыт работы отечественных и зарубежных предприятий. Тенденции развития биогидрометаллургии переработки металлов из урансодержащих, золотосодержащих и полиметаллических руд, при получении материалов с повышенной добавленной стоимостью, включая получение материалов наноразмера. Экономические и экологические аспекты применения биогидрометаллургической переработки труднообогатимого сырья.	5				V	V	V
9	Нанотехнологии минерального и нетрадиционного сырья	Физико-химические основы нанотехнологии. Размерный эффект различной природы и пути их практического использования в различных наноструктурах и изделиях. Современные методы получения, исследования и определение свойств наноматериалов. Основные направления развития нанотехнологий и нанотехники: физическое наноматериаловедение и наномеханика, наноэлектроника и нанобиотехнологии. Примеры конкретных разработок, доведенных до промышленного производства. Современные представления об электрических, магнитных, тепловых, оптических, диффузионных, химических и механических свойствах наноматериалов. Зависимость этих свойств от структуры материала и геометрических размеров наночастиц. Вопросы хранения и транспортировки наноматериалов. В курсе впервые рассматриваются жидкие системы, содержащие наноструктурные компоненты и протекающие в ней нанопроцессы,	5			V	V	V	

		проявляющиеся во флотосистемах. Систематизированы наноассоциаты и нанодисперсии флотационных систем. Приведено влияние физико-химических и структурных изменений в межфазных наноассоциатах на флотационные свойства компонентов флотосистем.								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Учебный план образовательной программы



НАО "КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2024-2025 учебный год
Образовательная программа 8D07201 - "Обогащение полезных ископаемых"
Группа образовательных программ D118 - "Обогащение полезных ископаемых"

Форма обучения: очная		Срок обучения: 3 года				Академическая степень: доктор философии PhD									
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в академических занятиях	Общий объем в академических кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лекций/семинаров	СРО (в том числе СРОП) в часах	Формы контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам						
									1 курс		2 курс		3 курс		
									1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)															
М-1. Модуль базовой подготовки (универсальный компонент)															
MET322	Методы научных исследований	БД ВК	3	5	150	20/1	105	З	5						
ENG305	Академическое письмо	БД ВК	3	5	150	0/0/7	105	З	5						
компонент по выбору															
MET319	Современные тенденции в развитии теории и практики обогащения полезных ископаемых	БД КВ	3	5	150	20/1	105	З	5						
MET320	Теория и технология селективной дентризации минерального сырья														
MNG349	Интеллектуальная собственность и мировой рынок														
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)															
М-2. Модуль профильной подготовки (компонент по выбору)															
MET317	Методы оптимизации проектных решений горно-обогатительных комплексов	ПД КВ	3	5	150	20/1	105	З	3						
MET316	Качество и контроль качества в обогащении полезных ископаемых														
MET318	Теория и технология биодорантогенной переработки тр. обогащаемого сырья	ПД КВ	3	5	150	20/1	105	З	5						
MET315	Нанотехнологии минерального и неметаллического сырья														
М-3. Практико-ориентированный модуль															
AAP350	Педагогическая практика	БД ВК	10	10						10					
AAP355	Исследовательская практика	ПД ВК	10	10							10				
М-4. Научно-исследовательский модуль															
AAP336	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	5	5					5						
AAP347	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	40	40						20	20				
AAP356	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	60	60								30	30		
AAP348	Научно-исследовательская работа докторанта, включая проведение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД (ВК)	18	18										18	
М-5. Модуль итоговой аттестации															
BSA301	Написание и защита докторской диссертации	ИА	12	12										12	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:										30	30	30	30	30	

Количество кредитов за весь период обучения				
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты		
		универсальный компонент (БД)	компонент по выбору (КВ)	Всего
БД	Цикл базовых дисциплин	20	5	25
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	10	10	20
Всего по теоретическому обучению:				
	НИРД	123	30	153
ИА	Итоговая аттестация	12		12
ИТОГО:		135	35	170

Решение Ученого совета КазНТУ им. К.Сатпаева, Протокол № 44 от 22.04.2024 г.

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева, Протокол № 6 от 19.04.2024 г.

Решение Ученого совета ГМИ им. О.А. Байконурова, Протокол № 7 от 27.03.2024 г.

Препроктор по академическим вопросам

Директор ГМИ

Заведующая кафедрой МНОП

Представитель Совета работодателей от ТОО "KAZ Minerals"

Р.К. Усенобаева

К.Б. Рысбеков

М.Б. Барменникова

У.К. Джетыбаева