

 SATBAYEV UNIVERSITY	Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»
	Компетентностная модель выпускника вид нормативного документа

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА
Казахского национального исследовательского технического
Университета имени К.И. Сатпаева

по образовательным программам
8D07204 – «Металлургическая инженерия»,
8D07201 - «Обогащение полезных ископаемых»,
8D07212 - «Металлургическая инженерия»,
8D07213 - «Экстрактивная металлургия и передовые материалы»,
8D07214 - «Обогащение полезных ископаемых»

Алматы 2025 г

Утверждаю
Директор Горно-металлургического
института им. О.А. Байконурова

К.Б. Рысбеков
« 09 » 20 25 г.

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Современное развитие горно-металлургического комплекса требует подготовки высококвалифицированных магистров, обладающих углублёнными знаниями и компетенциями в области металлургии, обогащения полезных ископаемых, экстрактивной металлургии, а также автоматизации и цифровизации технологических процессов.

Образовательные программы магистратуры 8D07204 – «Металлургическая инженерия», 8D07201 – «Обогащение полезных ископаемых», 8D07212 – «Металлургическая инженерия», 8D07213 – «Экстрактивная металлургия и передовые материалы», 8D07214 – «Обогащение полезных ископаемых» направлены на формирование модели выпускника, способного к научным исследованиям, аналитической и проектной деятельности, инновационным разработкам и управлению производственными процессами.

Модель выпускника учитывает глобальные тренды, включая устойчивое развитие, рациональное природопользование и внедрение экологически безопасных технологий. Особое внимание уделяется подготовке специалистов, востребованных как в научных центрах, так и в высокотехнологичных предприятиях, способных адаптироваться к быстро меняющимся условиям современной индустрии и отвечать требованиям Целей устойчивого развития.

Цель модели выпускника:

Целями образовательных программ докторантуры PhD или докторантуры являются:

- создание на основе интеграции образования и науки эффективной системы подготовки научных, научно-педагогических кадров новой формации, способных решать вопросы совершенствования общества, экономики, производства, науки и разработки новых технологий;
- гармонизация отечественных технологий подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации с мировыми стандартами, а также опережающее решение вопросов их научного, методического, правового, финансово-экономического, кадрового и материально-технического обеспечения;
- реализация образовательного процесса в соответствии с принципами международной практики подготовки научно-педагогических

кадров высшей квалификации, конкурентоспособных на современном рынке труда. С этой целью обучающийся проходит курс теоретического обучения и осуществляет самостоятельное оригинальное научное исследование, характеризующееся значительной актуальностью и практической значимостью. Результаты исследования оформляются в виде докторской диссертации, защита которой происходит в установленном порядке.

1. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции докторанта формируются на основе углублённого научного профиля программы и направлены на подготовку исследователей, способных к генерации нового научного знания, проведению фундаментальных и прикладных исследований, а также разработке инновационных технологических решений для металлургической и горно-металлургической промышленности.

Выпускник докторантуры демонстрирует способность выявлять и формулировать сложные научно-технические проблемы, разрабатывать концепции новых процессов и технологий переработки минерального сырья, совершенствовать методы обогащения, гидро- и пирометаллургических процессов, моделировать и прогнозировать поведение систем при различных технологических условиях.

Докторант владеет методами научного эксперимента высокого уровня сложности, управляет научно-исследовательскими проектами, в том числе с использованием современных аналитических приборов, лабораторного и пилотного оборудования. Он способен разрабатывать математические, компьютерные и физико-химические модели, используя современные цифровые технологии, системы машинного обучения, численные методы и симуляционные инструменты.

Выпускник готов к разработке инновационных технологических решений и внедрению научных разработок в производство, включая вопросы технологической оптимизации, энергоэффективности, ресурсосбережения и промышленной экологии.

2. Общепрофессиональные компетенции

Общепрофессиональные компетенции выпускника докторантуры отражают его готовность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности на международном уровне, осуществлению научного руководства проектами и подготовки научных публикаций в рейтинговых журналах.

Докторант способен критически оценивать современные научные подходы, определять исследовательские ниши, формировать научные гипотезы, разрабатывать методологию исследований и представлять результаты в виде научных отчётов, патентов, монографий и статей в журналах, индексируемых в Scopus или Web of Science.

Он владеет навыками научной коммуникации, умеет проводить экспертную оценку научных материалов, участвовать в международных конференциях, научных коллаборациях и грантовых проектах.

Докторант демонстрирует готовность к преподавательской и методической деятельности, включая разработку и обновление учебных материалов, чтение лекций, проведение лабораторных занятий и руководство исследованиями молодых учёных и магистрантов.

3. Универсальные (ключевые) компетенции

Универсальные компетенции докторанта включают способность к стратегическому и системному научному мышлению, генерации оригинальных научных идей и оценке перспективных научных направлений.

Докторант демонстрирует высокий уровень академической культуры, в том числе строгий контроль соблюдения норм академической этики, исследовательской честности и ответственного отношения к научным данным.

Он обладает навыками междисциплинарного и межкультурного взаимодействия, способен работать в международных командах и эффективно координировать научные проекты различных уровней сложности.

Выпускник владеет цифровыми компетенциями, включая работу с большими данными, цифровыми платформами, моделирующими системами, научными информационными ресурсами и инструментами автоматизации научного поиска. Он проявляет готовность к непрерывному самообучению, адаптации к новым научно-технологическим вызовам и активному участию в развитии научных школ и профессиональных сообществ.

Также докторант осознаёт важность экологической, промышленной и цифровой безопасности, опирается на принципы устойчивого развития, включая рациональное использование минеральных ресурсов и снижение экологического воздействия металлургических и перерабатывающих технологий.

Назначение модели:

Модель выпускника докторантуры PhD служит основой для разработки и актуализации образовательной программы, формирует структуру дисциплин, определяет результаты обучения, требования к научно-исследовательской работе, диссертации и практической подготовке.

Она обеспечивает соответствие подготовки докторантов требованиям международных стандартов третьего уровня образования, профессиональных и отраслевых стандартов, запросам научно-металлургических школ, индустриальных партнёров и высокотехнологичных предприятий.

Модель способствует формированию конкурентоспособных исследователей и инженеров-учёных, готовых к научной и инновационной деятельности, интеграции в международное научное сообщество, а также к развитию научно-технического потенциала металлургической отрасли и сферы переработки минерального сырья.

Таблица 2 – Компетентностная модель выпускника по образовательной программе магистратуры 8D07204 – «Металлургическая инженерия», 8D07201 – «Обогащение полезных ископаемых», 8D07212 – «Металлургическая инженерия», 8D07213 – «Экстрактивная металлургия и передовые материалы», 8D07214 – «Обогащение полезных ископаемых»

№	Тип компетенции	Наименование компетенции	Описание (результат обучения)
1	Универсальные	Критическое мышление и научная аргументация	Способен формулировать научные проблемы, проводить критический анализ современных исследований, разрабатывать и обосновывать собственные научные подходы.
		Научная коммуникация и академическое письмо	Владение навыками подготовки научных статей, грантовых заявок, презентаций; способность профессионально представлять результаты исследований на международном уровне.
		Исследовательская этика и академическая добросовестность	Соблюдает этические нормы научной деятельности, использует корректные методы обработки данных и честное цитирование.
		Управление научными проектами и лидерство	Способен руководить НИР, управлять коллективом, планировать ресурсы, формировать стратегию развития научного направления.
		Цифровые навыки высокого уровня	Применяет продвинутые цифровые инструменты: анализ больших данных, моделирование, машинное обучение и цифровые платформы в металлургии.
2	Общепрофессиональные	Фундаментальные основы металлургии и переработки минерального сырья	Глубоко понимает физико-химические процессы переработки сырья, владеет современными научными подходами к оптимизации технологических систем.
		Научно-исследовательские методы и методология	Способен выбирать, разрабатывать и корректировать методы эксперимента, математического моделирования, анализа минерального сырья и металлургических процессов.
		Современные методы анализа и инструментальные исследования	Умеет применять передовые аналитические методы: Рентгенофазовый анализ, SEM/EDS, ICP-MS, TGA/DSC, спектроскопию и др.
		Математическое моделирование и цифровые двойники	Способен разрабатывать модели металлургических процессов, создавать цифровые двойники технологических линий, проводить численное моделирование (CFD, FEM, DEM).
		Управление техногенными	Учитывает экологические ограничения, разрабатывает научно обоснованные

		рисками и устойчивое развитие	подходы к снижению техногенной нагрузки и повышению ресурсной эффективности.
3	Профессиональные (специализированные)	Металлургическая инженерия (8D07204, 8D07212)	Разрабатывает инновационные технологии сырьевой подготовки, плавки, рафинирования, утилизации отходов, методов извлечения драгоценных, черных и цветных металлов.
		Обогащение полезных ископаемых (8D07201, 8D07214)	Способен создавать и оптимизировать схемы обогащения, проводить исследование параметров дробления, измельчения, флотации, гравитационных, магнитных и химико-металлургических процессов.
		Экстрактивная металлургия и передовые материалы (8D07213)	Разрабатывает и исследует пирометаллургические, гидрометаллургические, электрометаллургические процессы; создает новые функциональные материалы и композиции.
		Инновационная и проектная деятельность	Способен разрабатывать научные проекты, инновационные технологии, проводить технико-экономические расчёты и оценку технологической эффективности.
		Международные стандарты и глобальные тенденции индустрии	Ориентируется в международных стандартах (ISO, ASTM, SME, CIM), применяет мировые практики устойчивой переработки сырья и металлургических процессов.
		Научная результативность и развитие отрасли	Генерирует новые знания, формирует научные выводы, публикует статьи в международных журналах, внедряет результаты исследований в промышленность.

Квалификационные характеристики выпускника ОП 8D07204 – «Металлургическая инженерия», 8D07201 – «Обогащение полезных ископаемых», 8D07212 – «Металлургическая инженерия», 8D07213 – «Экстрактивная металлургия и передовые материалы», 8D07214 – «Обогащение полезных ископаемых»

1. Сфера профессиональной деятельности выпускника ОП

Сфера профессиональной деятельности выпускника докторантуры включает научно-исследовательскую, научно-педагогическую, инженерно-аналитическую и инновационно-технологическую деятельность в областях металлургии, комплексной переработки минерального сырья, обогащения полезных ископаемых, экстрактивной металлургии, а также в смежных и междисциплинарных направлениях материаловедения, химической технологии и горно-металлургического производства.

Выпускник PhD работает в научно-исследовательских институтах, университетах, научно-производственных центрах, инженерных бюро, высокотехнологичных промышленных предприятиях, международных исследовательских группах и организациях, занимающихся разработкой и внедрением прогрессивных технологий переработки сырья и металлургических процессов.

2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности являются:

- минеральное сырьё различного происхождения и степени сложности;
- технологические процессы и схемы обогащения, агломерации, плавки, восстановления, гидрометаллургии, пирометаллургии и электрометаллургии;
- аппараты, агрегаты и оборудование металлургических и перерабатывающих производств;
- системы автоматизации, мониторинга и оптимизации технологических процессов;
- научные модели, алгоритмы, цифровые двойники и методы прогнозирования поведения сырья и материалов;
- инновационные материалы, побочные продукты и техногенные отходы, подлежащие переработке;
- научные данные, методики анализа и экспериментальные установки.

3. Предмет профессиональной деятельности

Предметом профессиональной деятельности выпускника является разработка и совершенствование научных концепций, технологий и методологий переработки минерального сырья, получение металлов и материалов с заданными свойствами, моделирование и оптимизация производственных процессов, проведение экспериментов различной сложности, создание новых научных знаний, а также развитие современных подходов к управлению, автоматизации и устойчивому функционированию горно-металлургических систем.

4. Виды профессиональной деятельности выпускника ОП

Виды профессиональной деятельности включают:

- **Научно-исследовательская деятельность:** проведение фундаментальных и прикладных исследований, формирование научных гипотез, разработка экспериментальных методик, публикация научных результатов в международных журналах.

- **Научно-педагогическая деятельность:** преподавание дисциплин профильного направления, руководство научными проектами студентов и магистрантов, разработка методических материалов.

- **Инновационно-технологическая деятельность:** разработка и внедрение новых технологических решений в металлургии и сфере переработки полезных ископаемых, участие в создании пилотных установок и инновационных производств.

- **Инженерно-аналитическая деятельность:** моделирование процессов, анализ технологических схем, оптимизация режимов работы

оборудования, оценка эффективности и экологичности производственных процессов.

- **Проектно-экспертная деятельность:** участие в экспертных группах, подготовка научных заключений, технико-экономическое обоснование технологических решений, участие в разработке стандартов и нормативов.

5. Функции профессиональной деятельности

Функции выпускника докторантуры включают:

- проведение высокоуровневых научных исследований и генерация новых научных знаний;
- разработка и внедрение инновационных методов и технологий переработки минерального сырья и металлургических процессов;
- создание научных моделей, алгоритмов управления и оптимизации технологических систем;
- организация и руководство научными проектами, лабораторными и исследовательскими работами;
- выполнение экспертно-аналитических, диагностических и проектных функций;
- развитие научных школ, участие в международных научных коллаборациях и распространение передовых научных результатов;
- педагогическое сопровождение образовательного процесса, подготовка кадров для индустрии и науки;
- обеспечение соблюдения принципов устойчивого развития, промышленной и экологической безопасности при разработке новых технологий.

Классификаторы и объем:

- Уровень по Международной стандартной классификации образования (ISCED): 8 (докторантура).
- Уровень по Национальной рамке квалификаций РК: 8.
- Уровень по Отраслевой рамке квалификаций: 8.
- Объем образовательной программы: 180 кредитов.
- Присуждаемая академическая степень: доктор философии PhD / доктор индустрии.

**Заведующая кафедрой
«Металлургия и обогащение
полезных ископаемых»**



Барменшинова М.Б.