



Горно-металлургический институт имени О.А. Байконурова

Кафедра «Металлургия и обогащение полезных ископаемых»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7M07231 - «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов»

Код и классификация области образования:	7M07 – Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:	7M072 – Производственные и обрабатывающие отрасли
Группа образовательных программ ГОП:	M117 – «Металлургическая инженерия»
Уровень по НРК:	7
Уровень по ОРК:	7
Срок обучения:	1,5 года
Объем кредитов:	90

Алматы 2025

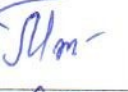
Образовательная программа «7М07231 – Автоматизация и цифровизация металлургических процессов» утверждена на заседании Учёного совета КазНITU им. К.И. Сатпаева.

Протокол № 4 от «12» 12 2024 г.

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

Протокол № 3 от «20» 12 2024 г.

Образовательная программа «7М07231 – Автоматизация и цифровизация металлургических процессов» разработан академическим комитетом по направлению «7М072 – Производственные и обрабатывающие отрасли»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Барменшинова М.Б.	к.т.н., ассоциированный профессор	Заведующая кафедрой МиОПИ	КазНITU имени К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Молдабаева Г.Ж.	к.т.н., ассоциированный профессор	Профессор каф.МиОПИ	КазНITU имени К.И. Сатпаева	
Усольцева Г. А.	к.т.н.	Ассоц. профессор каф.МиОПИ	КазНITU имени К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Оспанов Е. А.	д.т.н.	Начальник управления комплексной переработки техногенного сырья	ТОО «Корпорация Казахмыс»	
Обучающиеся:				
Сағындық Ә.Н.	бакалавр техники и технологии	Магистрант 2 года обучения	ТОО «KAZ Minerals»	

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 КазННТУ им К.И. Сатпаева;

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

МОН РК–Министерство образования и науки Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

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

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

РУП–рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ–компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО–результаты обучения;

КК–ключевые компетенции.

ЦУР – цели устойчивого развития

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа 7М07231 - «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов» охватывает отраслевую, приоритетную, фундаментальную, естественно-научную, общетехническую и профессиональную подготовку магистров в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов, связанную с внедрением, эксплуатацией и модернизацией баз данных как основы управления жизненным циклом продукции, применяемой в металлургических процессах.

Образовательная программа 7М07231 - «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов» предназначена для профильной подготовки магистрантов и разработана в рамках направления «Производственные и перерабатывающие отрасли».

Подготовка квалифицированных специалистов в области металлургии, способных проектировать, разрабатывать, управлять и эксплуатировать инженерные системы и расчеты с учетом критериев устойчивого развития, экологической и социальной ответственности, а также управленческих принципов в рамках ESG и Целей устойчивого развития (ЦУР).

Виды профессиональной деятельности

Выпускники образовательной программы магистратуры могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, научно-исследовательскую.

Отличительная особенность программы магистратуры (1,5 года обучения), заключается в том, что образовательная программа дает базовые, профессиональные знания, навыки и умения по металлургической переработке минерального сырья, а также о современных системах управления; о современных методах и программных средствах для исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов; о современных технических средствах, применяемых при автоматизации производственных процессов.

Миссией образовательной программы магистратуры является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, позволяющих выпускникам успешно решать производственно-технологические, организационно-управленческие, проектные задачи в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов.

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, высшие и средние профессиональные учебные заведения, государственные органы управления и организации различной организационно-правовой формы.

Предметами профессиональной деятельности являются технологические

автоматизированные системы управления, цифровые технологии и методики, контроль качества конечной продукции, автоматизация и цифровизация процессов переработки исходного сырья и производства металлопродукции повышенных потребительских свойств.

Виды экономической деятельности: автоматизация и цифровизация процессов переработки минерального сырья, получения металлов из руд и техногенного сырья.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель программы заключается в овладении магистрантами базовых, научных основ построения, сопровождения и эксплуатации систем автоматизации металлургических процессов; изучение и освоение современной методологии, технологии и инструментальных средств, связанных с реализацией, функционированием и модернизацией баз данных как основы управления жизненным циклом продукции применительно к металлургическим процессам; владение базовыми знаниями устойчивых технологий переработки минерального сырья; автоматизировать и управлять согласно концепции ESG и целей устойчивого развития с учетом принципов инклюзивного обучения, системного, экологического и критического мышления, работы в команде и коммуникации.

Образовательная программа "Автоматизация и цифровизация металлургических процессов" направлена на подготовку специалистов, владеющих современными методами автоматизации, цифровых технологий и искусственного интеллекта в металлургической промышленности. Ее задачи соотносятся с несколькими ключевыми Целями устойчивого развития (ЦУР).

Цели программы в контексте ЦУР:

1. ЦУР 4 – Качественное образование
 - Развитие цифровых компетенций студентов в сфере металлургии.
 - Внедрение инновационных образовательных методик, включая симуляционные модели и виртуальные лаборатории.
 - Концепция инклюзивного образования
2. ЦУР 9 – Индустриализация, инновации и инфраструктура
 - Разработка интеллектуальных систем управления металлургическими процессами.
 - Внедрение автоматизированных производственных комплексов и цифровых двойников металлургических предприятий.
3. ЦУР 12 – Ответственное потребление и производство
 - Оптимизация технологических процессов для сокращения отходов и энергопотребления.
 - Внедрение принципов безотходного производства с использованием цифровых технологий.
4. ЦУР 13 – Борьба с изменением климата

- Использование цифровых технологий для мониторинга выбросов и повышения энергоэффективности.
- Автоматизация контроля за воздействием металлургического производства на окружающую среду.

Задачами образовательной программы являются:

1. Компетентность выпускников при автоматизации и цифровизации металлургических процессов для повышения производительности технологий и улучшению качества выпускаемой продукции.
2. Развитие практических навыков и компетенций для реализации инженерных решений, способствующих достижению ЦУР (7,9,12,13) в области ответственного потребления ресурсов и производства.
3. Компетентность выпускников в реализации разработки и осуществлении технологических процессов переработки минерального, природного и техногенного сырья;
4. Компетентность выпускников в осуществлении оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых цифровых технологий;
5. Компетентность выпускников в системе цифровизации металлургических отраслей. Приобретение компетенций в управлении производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

Магистр технических наук в области автоматизации производственных процессов должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

в области производственно-технологической деятельности:

- быть ведущим инженером, ведущим специалистом производственного подразделения по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и наладке технических средств автоматизированных систем управления производственными процессами в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии;

в области организационно-управленческой деятельности:

- быть руководителем подразделения по техническому обслуживанию и ремонту элементов, устройств автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии;

в области экспериментально-исследовательской деятельности:

- быть ведущим специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов автоматизации промышленных производств, в том числе и в металлургии;

в области научно-исследовательской деятельности:

- быть научным сотрудником научной лаборатории по исследованию и разработке современных автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии;

- быть преподавателем бакалавриата по специальным дисциплинам в области автоматизации производственных процессов металлургии;

в области проектно-конструкторской деятельности:

- быть ведущим инженером или главным инженером проекта по разработке и проектированию автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии.

Образовательная программа полностью разработана под задачами ЦУР (7,9,12,13) в металлургии:

- контент дисциплин содержит материал по трансформации действующих предприятий на принципы бережливого производства и щадящей металлургии;

- изучение критически и стратегически важных металлов;

- научная проектная деятельность с учетом развития социальной компоненты.

- контент дисциплин мотивирующих будущих инженеров разрабатывать свою продукцию с концепцией – сделано в Казахстане;

- контент дисциплин содержит концепцию защиты окружающей среды: снижение воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.

- изучение стандартов GRI.

- повышение энергоэффективности в металлургии, эффективное использование энергетических ресурсов.

- контент дисциплин рассматривающих принципы и методы улучшения климата.

- контент дисциплин содержит практические подходы по внедрению методов минимизации потребления воды на металлургических предприятиях.

- управление отходами.

Формирование у студентов знаний и навыков в области автоматизации и цифровых технологий:

- Изучение промышленных систем управления (SCADA, MES, ERP).

- Разработка алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для металлургии.

- Освоение технологий Интернета вещей (IoT) и цифровых двойников.

Развитие компетенций в области устойчивого развития металлургического производства:

- Анализ и разработка энергоэффективных технологий.

- Внедрение автоматизированных систем мониторинга выбросов и ресурсов.

Подготовка специалистов для работы в цифровой металлургии будущего:

- Практическое обучение на базе ведущих металлургических предприятий.

- Разработка и внедрение инновационных решений для повышения производительности.

Интеграция научных исследований в образовательный процесс:

- Участие студентов в проектах по цифровизации металлургии.
- Внедрение новых методов обработки данных и предиктивной аналитики.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Программа «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов» обеспечивает достижение всех необходимых учебных результатов для профессиональной деятельности обучающихся.

Требования к ключевым компетенциям выпускников профильной магистратуры, должен:

1) иметь представление:

- о роли науки и образования в общественной жизни;
- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных наук;
- о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;
- о новейших открытиях в избранной сфере деятельности, перспективах их использования для построения технических систем и устройств;
- о математическом и физическом моделировании систем в области разработки технологий и оборудования;
- о проектно-конструкторской, научно-исследовательской, изобретательской, инновационной деятельности в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов;
- о возможностях передовых научных методов и технических средств, пользоваться ими на уровне, необходимом при исследовании горно-обогатительных и металлургических процессов и оборудования.

2) знать:

- современное состояние и перспективы технического и технологического развития автоматизации и цифровизации металлургических процессов;
- цели и задачи, стоящие перед специалистом в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов для разработки и внедрения новейших наукоемких технологии производства продукции;
- методы исследования металлургических процессов, работы оборудования;
- основные требования, предъявляемые к технической документации материалам и изделиям;
- правила и нормы охраны труда, вопросы экологической безопасности технологических процессов;

- методы синтеза систем автоматизированного управления металлургических технологических и производственных процессов;
- современные тенденции развития технических средств и систем автоматизации производственных металлургических процессов;
- стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие эксплуатацию, монтаж, наладку и проектирование автоматизированных систем управления производственными процессами;

3) уметь:

- разрабатывать технологические процессы получения кондиционных концентратов из руды, а также металлов из концентратов, обработки металлов и сплавов, схемы обогащительных и металлургических процессов, обосновывать режимные параметры и показатели;
- составлять бизнес план технологического проекта;
- разрабатывать и исследовать с применением современных программных продуктов математические модели и системы автоматизации производственных процессов;
- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для микро-процессорных систем автоматизации производственных процессов;
- обрабатывать данные с применением методик планирования, регрессионного и корреляционного анализа, методов цифровизации;
- выполнять мероприятия по организации производства в соответствии с нормативными документами;
- использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях;
- путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;
- применять интерактивные методы обучения;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;
- обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.;

4) иметь навыки:

- организации работ по разработке, монтажу, наладке и эксплуатации средств и систем автоматизации производственных процессов;
- организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.
- профессионального общения и межкультурной коммуникации;
- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;
- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии научных исследований;
- в области научной деятельности в высших учебных заведениях;
- в вопросах современных образовательных технологий;
- в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	7М072 - Производственные и обрабатывающие отрасли
3	Группа образовательных программ	М117 – Металлургическая инженерия
4	Наименование образовательной программы	7М07231 – «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов»
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа 7М07231 – «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов» охватывает отраслевую, приоритетную, фундаментальную, естественно-научную, общетехническую и профессиональную подготовку магистров в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов, связанную с внедрением, эксплуатацией и модернизацией баз данных как основы управления жизненным циклом продукции, применяемой в металлургических процессах. Образовательная программа предназначена для профильной подготовки магистрантов и разработана в рамках направления «Производственные и перерабатывающие отрасли».
6	Цель ОП	Заключаются в овладении магистрантами базовых,

		научных основ построения, сопровождения и эксплуатации систем автоматизации металлургических процессов; изучение и освоение современной методологии, технологии и инструментальных средств, связанных с реализацией, функционированием и модернизацией баз данных как основы управления жизненным циклом продукции применительно к металлургическим процессам; владение базовыми знаниями устойчивых технологий переработки минерального сырья; автоматизировать и управлять согласно концепции ESG и целей устойчивого развития (ЦУР) с учетом принципов инклюзивного обучения, системного, экологического и критического мышления, работы в команде и коммуникации.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	1) иметь представление: – о роли науки и образования в общественной жизни; – о современных тенденциях в развитии научного познания; – о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы. 2) знать: – методологию научного познания; – принципы и структуру организации научной деятельности; – цели и задачи, стоящие перед специалистом в области обогащения полезных ископаемых и металлургии для разработки и внедрения новейших наукоемких технологии производства продукции; – методы исследования обогатительных и металлургических процессов, работы оборудования. 3) уметь: – разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие технологии в области обогащения полезных ископаемых, металлургии и металлообработки; – разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды для обогатительного и металлургического производства; – осуществлять планирование экспериментальных исследований, выбирать методы исследований. 4) иметь навыки: – научно-исследовательской деятельности, решения стандартных научных задач; – осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения; – методики преподавания профессиональных

		дисциплин; – использования современных информационных технологий в образовательном процессе; – профессионального общения и межкультурной коммуникации 5) быть компетентным: – в области методологии научных исследований; – в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях; – в вопросах современных образовательных технологий; – в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области; – в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.
12	Результаты обучения образовательной программы:	PO1 – Показывать коммуникативные, профессионально-технические языковые знания по иностранному, профессиональному языку, знания философских концепций естествознания, научного мировоззрения для реализации устойчивого развития (ЦУР 4). PO2 – Владеть основными методами: интеллектуального анализа данных, дескриптивного анализа, корреляционной регрессионного анализа, классического вариационного исчисления, матричного описания пространственных механизмов. PO3 – Владеть основными методами современной теории управления: синтеза систем с заданной динамикой с применением типовых и релейных регуляторов, цифровых систем управления, систем с переменной структурой, модального управления, идентификации и адаптации оптимального управления для создания устойчивых инженерных решений (ЦУР 9, 12). PO4 – Уметь разрабатывать технологические процессы получения кондиционных концентратов из руды, а также металлов из концентратов, обработки металлов и сплавов, схемы обогащительных и металлургических процессов, обосновывать режимные параметры и показатели для реализации ответственного потребления ресурсов и производства (ЦУР 12). PO5 – Владеть основными методами теориями выполнения монтажа, наладки и эксплуатации производственных систем металлургических процессов PO6 – Владеть навыками выполнения расчётов по термодинамике и кинетике металлургических процессов, обоснования выбора процессов и требований к их аппаратурному оформлению, прогнозирования показателей тех или иных

		конкретных процессов и направлений развития технологий переработки рудного и техногенного сырья PO7 – Интегрировать психологические закономерности управленческой деятельности, системного и экологического мышления, синтезировать навыки психологии управления, критического мышления, лидерства, работы в команде и коммуникации в условиях инклюзивного обучения. PO8 – Применять навыки проектного менеджмента для реализации устойчивого развития. Владение социально-психологическими, управленческими навыками управления проектами, навыки самостоятельного овладения новыми знаниями; навыками профессиональной аргументации при анализе стандартных ситуаций в сфере управленческой деятельности (ЦУР 4). PO9 – Применять современные, передовые знания о инновационных технологиях металлургического комплекса: аффинаж радиоактивных и благородных металлов, коррозия металлов, порошковая металлургия, переработка техногенного сырья, устойчивые и энергосберегающие пиро- и гидрометаллургические технологии с элементами цифровизации и автоматизации (ЦУР 7, 12). PO10 – Интегрировать автоматизированные технологические комплексы непрерывных производств и роботизированные технологические комплексы в дискретных производствах для реализации развития инновационной инфраструктуры (ЦУР 9).
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	1,5 года
15	Объем кредитов	90
16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр техники и технологии по образовательной программе «7M07231 - Автоматизация и цифровизация металлургических процессов»
18	Разработчики 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)									
				РО 1	РО 2	РО 3	РО 4	РО 5	РО 6	РО 7	РО 8	РО 9	РО 10
Цикл базовых дисциплин (БД) Вузовский компонент													
1	Иностранный язык (профессиональный)	Цель дисциплины заключается в приобретении и совершенствовании компетенций в соответствии с торговыми стандартами иностранного образования, способных конкурировать на рынке труда, т.к. через иностранный язык будущий магистр получает доступ к академическим знаниям, новым технологиям и современной информации, позволяющим использовать иностранный язык как средство общения в межкультурной, профессиональной и научной деятельности.	2	√						√			
2	Психология управления	Приобретение навыков принятия стратегических и управленческих решений с учётом психологических особенностей индивидуума и коллектива. Содержание: современная роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности, методы улучшения психологической грамотности, состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне, так и в зарубежном,	2							√	√		

		психологическая особенность современных управленцев.											
3	Менеджмент	Формирование научного представления об управлении как виде профессиональной деятельности. Содержание: освоение магистрантами общетеоретических положений управления социально-экономическими системами; овладение умениями и навыками практического решения управленческих проблем; изучение мирового опыта менеджмента, а также особенностей казахстанского менеджмента; обучение решению практических вопросов, связанных с управлением различными сторонами деятельности организаций.	2							V	V		
4	Современная теория управления	Содержание дисциплины включает изучение современных подходов к анализу и синтезу систем автоматического управления, основанных на методологии «пространства состояний». С единых позиций метода пространства состояний рассматриваются свойства линейных и нелинейных систем и методы их исследования. Приводятся основные сведения о системах с переменной структурой, модального управления, идентификации, адаптации и оптимизации в системах управления.	5			V				V	V		
Компонент по выбору													

5	Расчеты процессов и аппаратов экстрактивной металлургии	Приобретение магистрантами знаний по основным расчетам процессов и технологий экстракционной металлургии, включающих расчеты материальных и балансовых потоков основных технологий экстракционной металлургии (медное производство, радиоактивные и благородные металлы) с учетом ресурсо- и энергосбережения, выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Расчеты гидрометаллургических процессов и аппаратов основных современных технологий выщелачивания, автоклавного выщелачивания и экстракционных процессов.	4				✓		✓			✓	
6	Интеллектуальная собственность и научные исследования	Целью данного курса является предоставить магистрантам знания и навыки, необходимые для понимания, защиты и управления интеллектуальной собственностью (ИС) в контексте научных исследований и инноваций. Курс направлен на подготовку специалистов, способных эффективно работать с ИС, защищать результаты научных исследований и применять их на практике.	5										
7	Физико-химические и термодинамические процессы в металлургии	Целями и задачами курса дисциплины является приобретение магистрантами знаний о теоретических основах металлургических процессов, выполнении термодинамических	4			✓	✓					✓	

		расчётов металлургических процессов, прогнозировании показателей тех или иных конкретных процессов переработки рудного и техногенного сырья, изучение физико-химических процессов при переработке различного минерального сырья: термодинамический анализ систем Me-S-O, термодинамика обменных гидрометаллургических реакций, термодинамика окислительных гидрометаллургических реакций, построение и анализ диаграмм «Потенциал-рН», термодинамика автоклавных процессов.											
Цикл профилирующих дисциплин (ПД) Вузовский компонент и компонент по выбору													
8	Современные исполнительные устройства систем автоматизации	В содержании курса были рассмотрены общие вопросы теории исполнительных устройств автоматики, изложено свойства исполнительных устройств и их основные характеристики, а также вопросы, связанные с исполнительными механизмами в качестве элемента системы автоматизации. Основной целью обучения является обучение умению правильно выбирать исполнительные устройства в системах автоматики, разъяснение того, что исполнительные устройства являются важным элементом в системах автоматики.	5			✓						✓	✓
9	Автоматизация технических систем	Содержание дисциплины включает методологические основы создания	5		✓		✓						

		автоматизированной системы технологической подготовки производства (АПП). С учетом тенденций развития современного промышленного производства и новых информационных технологий его автоматизации сформулированы основные принципы построения архитектуры IT-системы.											
10	Проектирование систем автоматизации	В дисциплине изучены этапы проектирования систем управления технологическими процессами. Методы подготовки проектной документации в соответствии с современными международными стандартами; методы автоматизации построения математических моделей, систем анализа и синтеза с использованием современных компьютерных технологий и автоматизации научных исследований; тенденции развития науки и техники и их влияние на автоматизацию; Суть системного подхода в проектировании современных аппаратных и программных вычислений.	5		V	V							
11	Проектный менеджмент	Цель: Получение знаний о компонентах и методах проектного управления, основанных на современных моделях и стандартах. Задачи: изучение поведенческих моделей проектно-ориентированного управления развитием бизнеса; освоение международных стандартов PMI PMBOK, IPMA ICB и	5							V	V		

		национальных стандартов РК в области проектного управления; анализ особенностей организационного управления развитием бизнеса через интеграцию стратегического, проектного и операционного управления.												
12	Теория процессов металлургической инженерии	Цель: приобретение магистрантами углубленных знаний по теории металлургических процессов: пиро-, гидро- и электрометаллургии; о перспективах развития теории, о практическом использовании теоретических положений. Содержание: систематизированные материалы об оксидных расплавах, строении и свойствах шлаков, а также о теоретических основах гидрометаллургических и электрометаллургических процессов, углубленные знания о методах анализа диаграмм состояния шлаковых систем, диаграмм «Потенциал – pH», закономерностях электрометаллургических процессов, а также основные закономерности термодинамики, механизма и кинетики основных металлургических процессов; примеры различных процессов переработки пиро – и гидро-электрометаллургическими способами; способы и примеры применение программных материалов для	5				✓		✓				✓	

		термодинамического и кинетического анализа процессов.												
13	Рациональное использование природного и техногенного сырья	Целями и задачами курса является приобретение магистрантами знаний по рациональному использованию природного и техногенного сырья, безотходные технологии в металлургии. Изучение переработки и утилизации отходов металлургического производства. Способствовать формированию металлургические технологии, направленные на экологизацию производства. Нормирование образования отходов и лимитов на их размещение. Изучить требования к объектам размещения отходов, транспортирование опасных отходов и трансграничное перемещение отходов.	5				✓		✓				✓	
14	Коррозия и защита конструкций в металлургической отрасли	В курсе приводятся теоретические закономерности и практика химической и электрохимической коррозии применительно к металлическим конструкциями с учетом: слитности сечения различных конструкций, обтекаемости, общей компоновки и расположения элементов конструкций. Описывается влияние конструктивной формы элементов на коррозию. Приводятся методы нанесения и монтажа теплозащитных и изоляционных материалов и другие методы защиты от коррозии, а также примеры удачных и	5					✓	✓				✓	

		неудачных конструктивных решений.											
15	Аппаратурное оформление процессов получения радиоактивных металлов	Целями преподавания дисциплины является обучение и подготовка специалистов для производственной деятельности в области аппаратурного оформления процессов получения радиоактивных металлов и практических навыков конструирования типовых агрегатов, что соответствует квалификационной характеристике по специальности.	5					√	√			√	
16	Производство титана губчатого и магния. Химия титана	Дисциплина охватывает технологические процессы получения губчатого титана и магния, включая хлорирование, восстановление и рафинирование. Рассматриваются химические свойства титана, его соединений, методы очистки и сплавообразования. Изучаются термодинамика, кинетика процессов и современные технологии производства, а также их применение в промышленности.	5					√				√	
17	Диагностика элементов систем автоматизации	Содержание дисциплины включает характеристику качественных и количественных показателей надежности технических систем, их вероятностную и статистическую оценку по результатам испытаний, изучение основных методов расчета надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, анализ необходимости и выбор кратности резервирования, рассмотрение методов и моделей технической диагностики систем	5		√							√	√

		автоматизации. Подготовка специалистов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач, связанных с оценкой, анализом, диагностикой и обеспечением надежности систем.											
18	Надежность системы управления и ее элементов	По дисциплине «Надежность системы управления и ее элементы» рассматриваются основные термины, определения и определения в расчетах надежности, количественные показатели надежности расчетных и недопустимых технических систем, основные расчеты надежности сложных систем, типы тестов на надежность, вопросы резервного выбора и определения надежности резервных систем. Для закрепления теоретических материалов используются стандартные задачи. А также вопросы надежности систем безопасности и управления.	5			✓		✓					✓
19	Цифровые системы управления	Содержание дисциплин «Цифровые системы управления» включает в себя изучение математического аппарата описания цифровых систем, описания цифровых систем во временной и частотной форме, синтеза цифровых регуляторов при переносе производственных процессов. Получение знаний о преимуществах построения особенностях применения цифровых систем управления, условий	5		✓	✓							✓

		выполнимости и производительности цифровых систем управления и их применения в технологических процессах в промышленности.											
20	Новые информационные технологии	В курсе "Новые информационные технологии" рассмотрены фундаментальные проблемы и математические методы теории систем, характеристика этапов системного анализа, процедуры системного анализа, сбор данных о функционировании системы, исследование информационных потоков, построение моделей систем, проверка адекватности моделей, анализ неопределенности и чувствительности, исследование ресурсных возможностей, определение целей системного анализа, формирование критериев, генерирование альтернатив, реализация выбора и принятия решений; Модели сложных систем; Классификация видов моделирования сложных систем, принципы и подходы к построению математических моделей, этапы построения математической модели, методы качественного оценивания систем, методы количественного оценивания систем, принятие решений в условиях конфликта, риска, неопределенностей, интеллектуальные модели в управлении.	5			√							√
21	Инновационные	Дисциплина охватывает широкий спектр	4				√		√			√	

	технологии комплексной переработки титаносодержащего сырья	вопросов, связанных с переработкой титаносодержащих материалов, включая руды, концентраты, а также отходы производства титана. В рамках курса рассматриваются ключевые процессы, такие как пирометаллургия, гидрометаллургия, электролиз, нанотехнологии и биотехнологии. Важным аспектом курса является изучение инновационных технологий, позволяющих решать задачи, связанные с утилизацией отходов и улучшением качества получаемой продукции. Также особое внимание уделяется вопросам устойчивого развития и охраны окружающей среды в контексте переработки титаносодержащих материалов.											
22	Конверсия урана - производство гексафторида урана	Описание дисциплины охватывает технологии конверсии урана в гексафторид урана (UF_6) для последующего обогащения. Рассматриваются химические процессы фторирования урана, используемое оборудование, безопасность при работе с радиоактивными веществами и экологические аспекты. Магистранты изучают методы управления радиационными рисками и особенности производства UF_6 в ядерной энергетике.	4				✓		✓			✓	
23	Основы порошковой металлургии	Курс «основы порошковой металлургии» рассматривает основы технологии	5				✓		✓			✓	

		получения порошковых металлов и сплавов. В составе курса особое место занимают методы изучения свойств порошковых металлов и сплавов, методы контроля качества получаемой продукции из них и применение порошков металлов и сплавов для получения из них изделий с особыми свойствами. Формирование систематизированных знаний, умений и навыков по методам получения порошковых металлов и сплавов.											
24	Технологии и оборудование в урановом производстве	Курс предусматривает изучение основ переработки уранового сырья и изучение аппаратного оформления уранового производства. Металлургия урана. Основы технологии подземного скважинного выщелачивания (ПСВ) урановых руд. Преимущества метода ПСВ. Применение метода ПСВ. Конструкции откачных и закачных скважин, их схемы расположения и особенности эксплуатации. Зависимость экономичности переработки руды от содержания в ней урана и степени его извлечения при выщелачивании. Сравнение экономических показателей методов подземного и традиционного выщелачивания.	5				✓	✓					✓

5. Учебный план образовательной программы

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



«УТВЕРЖДЕНО»
Решением Учёного совета
НАО «КазНТУ им. К.Сатпаева»
Протокол № 9 от 20.02.2025

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный год 2025-2026 (Осень, Весна)
Группа образовательных программ М117 - "Металлургическая инженерия"
Образовательная программа 7М07231 - "Автоматизация и цифровизация металлургических процессов"
Присуждаемая академическая степень Магистр техники и технологии
Форма и срок обучения очная (профильное направление) - 1,5 года

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Блок	Цикл	Общий объем в академических кредитах	Всего часов	лек/лаб/пр Аудиторные часы	в часах СРО (в том числе СРОП)	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			Пререквизитность
									1 курс		2 курс	
									1 сем	2 сем	3 сем	
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)												
М-1. Модуль базовой подготовки												
LNG212	Иностранный язык (профессиональный)		Б/Л ВК	2	60	0/0/30	30	Э	2			
MNG726	Менеджмент		Б/Л ВК	2	60	15/0/15	30	Э	2			
HUM211	Психология управления		Б/Л ВК	2	60	15/0/15	30	Э	2			
MET768	Расчеты процессов и аппаратов эстрактивной металлургии	1	Б/Л КВ	4	120	30/0/15	75	Э	4			
MET700	Физико-химические и термодинамические процессы в металлургии	1	Б/Л КВ	4	120	30/0/15	75	Э	4			
MNG781	Интеллектуальная собственность и научные исследования	2	Б/Л КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5			
М-2. Модуль профильной подготовки												
AUT703	Современная теория управления		Б/Л ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5			AUT115
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)												
М-1. Модуль базовой подготовки												
AUT708	Автоматизация технических систем	2	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5			
AUT225	Проектирование систем автоматизации	2	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5			AUT166
М-2. Модуль профильной подготовки												
AUT285	Современные исполнительные устройства систем автоматизации		ПД ВК	5	150	15/15/15	105	Э	5			AUT108
MET757	Теория процессов металлургической инженерии		ПД ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5			
MET704	Рациональное использование природного и техногенного сырья	1	ПД КВ	5	150	30/15/0	105	Э		5		
MET705	Коррозия и защита конструкций в металлургической отрасли	1	ПД КВ	5	150	30/15/0	105	Э		5		
MNG705	Проектный менеджмент	1	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MET202	Аппаратурное оформление процессов получения радиоактивных металлов	2	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
MEI267	Производство титана губчатого и магия. Химия титана	2	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
AUT299	Диагностика элементов систем автоматизации	3	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		
AUT700	Надежность системы управления и ее элементов	3	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		AUT112
AUT237	Цифровые системы управления	4	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		AUT102
AUT709	Новые информационные технологии	4	ПД КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5		

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

МЕТ706	Основы порошковой металлургии	5	ПД КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5		
МЕТ707	Технологии и оборудование в урановом производстве	5	ПД КВ	5	150	30.0/15	105	Э		5		
МЕИ246	Инновационные технологии комплексной переработки титаноносительного сырья	1	ПД КВ	4	120	30.0/15	75	Э			4	
МЕИ247	Конверсия урана - производство гексафторида урана	1	ПД КВ	4	120	30.0/15	75	Э			4	
М-3. Практико-ориентированный модуль												
ААР248	Производственная практика		ПД ВК	5				О		5		
М-4. Экспериментально-исследовательский модуль												
ААР249	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта		ЭИРМ	18				О			18	
М-5. Модуль итоговой аттестации												
ЕСА213	Оформление и защита магистерского проекта		ИА	8							8	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:									30	30	30	
									60	30		

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
		Обязательный компонент	Вузовский компонент	Компонент по выбору	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	0	0	0	0
БД	Цикл базовых дисциплин	0	11	4	15
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	0	15	34	49
Всего по теоретическому обучению:		0	26	38	64
НИРМ	Научно-исследовательская работа магистранта				0
ЭИРМ	Экспериментально-исследовательская работа магистранта				18
ИА	Итоговая аттестация				8
ИТОГО:					90

Решение Учебно-методического совета КазНТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 4 от 03.02.2025

Решение Ученого совета института. Протокол № 5 от 23.01.2025

Подписано:

Член Правления — Проректор по академическим вопросам

Усkenбаева Р. К.

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию

Калыпева Ж. Б.

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-методической работой

Жумагалиева А. С.

Директор - Горно-металлургический институт имени О.Байонурова

Рыбеков К. Б.

Заведующий кафедрой - Металлургия и обогащение полезных ископаемых

Барменшинова М. Б.

Представитель академического комитета от работодателей

Оспанов Е. А.

____ Ознакомлен _____

