



Министерство образования и науки Республики Казахстан

Карагандинский индустриальный
университет

Кафедра «Металлургия и материаловедение»



МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7M07204 Metallurgy of black and colored metals

Группа образовательных программ:
M117 Metallurgical engineering

Направление подготовки:
7M072 Production and processing industries

Область образования:
7M07 Production and processing industries

Темиртау, 2020

Структура модульной образовательной программы

1. Название образовательной программы: Metallургия черных и цветных металлов

- Область образования: 7М07 Производственные и обрабатывающие отрасли
- Направление подготовки: 7М072 Производственные и обрабатывающие отрасли
- Группа образовательных программ: М117 Metallургическая инженерия

2. Область применения:

Программа обязательна для применения и соблюдения в Карагандинском г. индустриальном университете и устанавливает требования к содержанию изучаемых модулей и уровню подготовки бакалавров по образовательной программе – 7М07203 Metallургия черных и цветных металлов.

Программа может использоваться комиссиями по аккредитации, аттестации и лицензированию организаций образования и науки, учебно–методическими объединениями, работодателями и служит основой для экспертизы качества подготовки магистров, выработки рекомендаций по совершенствованию или прекращению обучения по данной образовательной программе, при разработке квалификационных характеристик, планов и программ обучения.

3. Нормативные документы

- Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319–III «Об образовании».
- Государственный общеобязательный стандарт образования всех уровней образования (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604.). Приложение 7 Государственный общеобязательный стандарт высшего образования.
- Государственная программа «Цифровой Казахстан» (Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827.)
- Послание Президента Республики Казахстан "Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность" от 31 января 2017 года.
- Типовые правила деятельности организаций образования соответствующих типов (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30 октября 2018 года № 595);
- Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 года № 152.

4. Уровень образовательной программы:

- Уровень квалификации: 7 НРК
магистратура

5. Паспорт образовательной программы

Выпускнику данной образовательной программы присуждается академическая степень *магистра технических наук по образовательной программе 7М07203 «Metallургия черных и цветных металлов»*

Нормативный срок обучения: 1,5 года

5.1 Перечень квалификаций и должностей

Квалификации и должности определяются в соответствии с «Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих», утвержденных

приказом Министра труда и социальной защиты населения РК № 201-ө-м от 21.05.2012 № 7755, на основании которых выпускник имеет право работать в высших и средних технических учебных заведениях, научно-исследовательских институтах, проектно-конструкторских организациях, национальных компаниях, бизнес структурах:

- Должности руководителей: Заведующий производством; Заместитель директора (директор, вице-президент) по производству; Мастер участка; Начальник производственной лаборатории (по контролю производства); Начальник отдела контроля качества; Начальник отдела патентной и изобретательской работы; Начальник производственного отдела; Начальник смены; Начальник технического отдела; Начальник центральной заводской лаборатории; Начальник цеха (участка); Начальник цеха опытного производства; Производитель работ.

- Должности специалистов: Диспетчер, Инженер, Инженер-конструктор (конструктор), Инженер-лаборант, Инженер по инструменту, Инженер по качеству, Инженер по комплектации оборудования, Инженер по научно-технической информации, Инженер по патентной и изобретательской работе, Инженер по подготовке производства, Инженер-технолог (технолог), Профконсультант, Помощник директора (генерального директора, исполнительного директора, президента, председателя правления, управляющего) организации и других первых руководителей (референт, советник).

- Должности руководящих, технических работников, общие для конструкторских, технологических, проектных и изыскательских организаций: Заведующий (начальник) научно-исследовательским отделом (отделением, лабораторией) института, Заведующий (начальник) научно-исследовательским сектором (лабораторией), входящим в состав научно-исследовательского отдела (отделения, лаборатории) института, (Ведущий, старший, младший) Научный сотрудник, Ведущий инженер, Инженер, Эксперт, Лаборант.

- Должности руководящих и технических работников проектных, конструкторских, технологических и изыскательских организаций: Инженер - проектировщик.

5.2 Квалификационная характеристика выпускника образовательной программы

Выпускник магистратуры должен иметь фундаментальную научную или профессиональную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь формулировать и решать современные научные и практические проблемы, организовывать и вести научно-исследовательскую экспериментально-исследовательскую деятельность по направлению Metallurgy черных и цветных металлов, успешно осуществлять исследовательскую, педагогическую и управленческую деятельность.

Магистры технических наук могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательскую;
- расчетно-проектную.

6. Образовательная цель

Повышение конкурентоспособности специалистов-металлургов на основе формирования инженерных компетенций в области инновационных энерго- и ресурсосберегающих технологий производства черных и цветных металлов, которые выпускники смогут реализовать в производственно-технологической и проектно-конструкторской видах профессиональной деятельности

7. Компетенции образовательной программы

код	Компетенции
КК1	Сформировать практико-ориентированную готовность к профессиональной деятельности на основе навыков самостоятельного научного анализа методологических подходов в философии, менеджмента и психологии, применения современных инновационных технологий обучения в вузе, овладения основными способами психолого- управленческой коммуникации.
КК2	Владеть методиками термодинамического моделирования с использованием современных компьютерных программ, аппаратом математической обработки результатов научных исследований, построения моделей и оптимизации металлургических процессов и производств
КК3	Применять знания на основе критического анализа технологий производства черных и цветных металлов, синтеза инновационных идей (задумок) в условиях неопределенности и не достаточности информации с выработкой собственного мнения, выводов и заключений
КК4	Владеть представлениями о современных способах комплексной переработки минерального сырья, в том числе некондиционного сырья и техногенных отходов
КК5	Владеть современными физико-химическими методами исследования и анализа в металлургии.
КК6	Уметь выбирать рациональные варианты объемно-планировочных решений и конструкций металлургических агрегатов.
КК7	Проводить научно-исследовательские работы с применением различные методов исследования, использовать научный стиль изложения результатов исследований.
КК8	Владеть представлениями о передовых инновационных технологиях производства металлов и сплавов.

8. Содержание образовательной программы

№	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл		*Число кредитов	Компетенции
			4	5		
1	2	3	4	5	6	7
Обязательный компонент						
1	ИYaP 5201	Иностранный язык (профессиональный)	ВК	БД	2	КК1
2	PU 5201	Психология управления	ВК	БД	2	
3	MN 5201	Менеджмент	ВК	БД	2	
Модуль Современные методы исследования в металлургии						

1	TRRMR 5206	Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций	КВ	БД	5	КК2
	MMVE 5206	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент				КК2
2	SMP 5205	Стандартизация металлургической продукции	КВ	БД	4	КК1, КК8
	КК 5205	Качество и квалиметрия				КК1, КК8
3	SFHMIAM 5307	Современные физико-химические методы исследования и анализа в металлургии	КВ	ПД	5	КК5, КК7
	SGTMP 5307	Специальные главы теории металлургических процессов				КК5, КК8
Модуль Природопользование ресурсосбережение в металлургии						
1	ITPSRChCM 5306	Инновационные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	ВК	ПД	5	КК3, КК8
2	BSPM 6301	Бескоксковые способы получения металла	КВ	ПД	5	КК8
	TPNTS 6301	Технологии переработки некондиционного и техногенного сырья				КК4
Модуль Теоретические и технологические инновации в металлургии						
1	SPChCM 5306	Современные процессы в черной и цветной металлургии	ВК	ПД	5	КК3, КК8
2	TOPMSPM 5302	Теоретические основы производства металлов, сплавов и перспективных материалов	КВ	ПД	5	КК3, КК8
	TTVO 5302	Теория и технология внепечной обработки				КК3, КК8
3	ITM 5306	Инновационные технологии в металлургии	ВК	ПД	5	КК3, КК8
4	PAMITR 6303	Процессы и агрегаты в металлургии и их тенденции развития	КВ	ПД	5	КК6
	OPRM 6303	Объемно-планировочные решения в металлургии				КК6
	NIRMM	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации			18	
Практика						
1	PM	Производственная	ВК	ПД	10	

9 Пререквизиты модулей и дисциплин ОП

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Пререквизиты
1	2	3
Обязательный компонент		
IFN 5201	История и философия науки	
IYaP 5201	Иностранный язык (профессиональный)	
PVSH 5201	Педагогика высшей школы	
PU 5201	Психология управления	
MN 5201	Менеджмент	
Модуль Современные методы исследования в металлургии		
TRRMR 5206	Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций	
MMVE 5206	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент	
Pat 5204	Патентование	
SMP 5205	Стандартизация металлургической продукции	
KK 5205	Качество и квалиметрия	
SFHMIAM 5307	Современные физико-химические методы исследования и анализа в металлургии	Теория металлургических процессов
SGTMP 5307	Специальные главы теории металлургических процессов	
Модуль Природопользование ресурсосбережение в металлургии		
ITPSRChCM 5306	Инновационные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	
BSPM 6301	Бескоксовые способы получения металла	Инновационные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии
TPNTS 6301	Технологии переработки некондиционного и техногенного сырья	
Модуль Теоретические и технологические инновации в металлургии		
SPChCM 5306	Современные процессы в черной и цветной металлургии	Инновационные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии
TOPMSPM 5302	Теоретические основы производства металлов, сплавов и перспективных материалов	Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций
TTVO 5302	Теория и технология внепечной обработки	
ITM 5306	Инновационные технологии в металлургии	Инновационные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии
PAMITR 6303	Процессы и агрегаты в металлургии и их тенденции развития	Инновационные технологии в металлургии
OPRM 6303	Объемно-планировочные решения в металлургии	

10. Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

Курс обучения	Семестр	Количество осваиваемых дисциплин	Количество изучаемых дисциплин			Количество кредитов					Всего в часах	Количество	
			ОК	ВК	КВ	Теоретическое обучение	Производственная практика	Итоговая аттестация	НИРМ	ВСЕГО		Экз.	Диф.зачет
1	1	7	2	2	3	25			5	30	900	7	
	2	5		2	3	25			5	30	900	5	
2	3						10	12	8	30	900		
		12	2	4	6	50	10	12/12	18	90	2700	12	

11. Описание дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины
1	Иностранный язык (профессиональный)	Изучение курса позволяет магистрантам приобрести практические навыки, необходимые в профессиональной деятельности и основывается на изучении грамматических характеристик научного стиля в его устной и письменной формах, восприятию на слух сообщений информативного и профессионального содержания, устного сообщения в монологической и диалогической формах, подготовке письменных сообщений на темы, связанные с научной работой магистранта.
2	Менеджмент	Курс охватывает следующие разделы Социально-экономический феномен менеджмента. История развития. Понятие и характерные черты современного менеджмента. Цели и задачи, принципы и функции менеджмента. Система методов управления. Основные подходы к изучению менеджмента. Внешнее окружение менеджера. Организационная сфера и экономическое поведение в менеджменте. Процессы руководства в менеджменте. Коммуникации в менеджменте. Социальный контроль в менеджменте

3	Психология управления	Предмет, задачи, категории и методы психологии управления. Психологические законы управления и элементы управленческого процесса. Особенности основных управленческих функций. Личность как субъект управления. Особенности личности руководителя. Стили руководства. Психологические критерии эффективности руководства.
4	Качество и квалиметрия	Методология и терминология управления качеством и надежностью сложных техногенных систем. Рекомендации Казахстанских и международных стандартов по обеспечению качества продукции; Особенности существующих систем управления и обеспечения качества, эволюцию и основных этапы развития менеджмента качества и общего менеджмента. Современные методы прогнозирования и обеспечения заданного уровня качества продукции сложной техногенной продукции, используемые на различных этапах её жизненного цикла: от этапов её проектирования, разработки и создания опытных образцов до серийного производства и эксплуатации. Процедуры сертификации продукции и систем управления качеством.
5	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент	Структура металлургического производства и его научные основы. Основные понятия моделирования и теории подобия и аналогий, теоретические положения и методику экспериментальных исследований, используемых для построения математических моделей. Методы построения моделей и их качественные исследования, численные методы реализации моделей на ЭВМ, методы постановки и проведения вычислительных экспериментов и анализа их результатов, применение математических моделей для решения оптимизационных задач.
6	Стандартизация металлургической продукции	Основы стандартизации металлургической продукции, системы управления качеством продукции и услуг, основы проведения сертификации продукции и производства, о существующих формах сертификации и видах сертификатов. Сущность и основные принципы стандартизации, схемы и порядок проведения сертификации продукции, законодательную и нормативную базу сертификации, принципы и задачи экологической сертификации.
7	Термодинамические расчеты равновесия металлургических реакций	Основные понятия, законы и модели термодинамики. Законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов. Природа фазовых равновесий в металлургических системах. Новейшие информационные технологии термодинамического моделирования физико-химических процессов при высокотемпературных условиях. Термохимические расчеты в условиях химического равновесия. Фазовые равновесия на основе диаграмм состояния.

8	Инновационные технологии в металлургии	<p>Основные подходы к определению сущности «инновации». Специфика инновации как товара. Линейная модель инноваций, ее сущность и корни. Стадии жизненного цикла инновации. Затраты и их соотношение между стадиями. Инновации и стратегическое управление фирмой. Инновация и конкуренция. Виды инновационных стратегий фирмы, их особенности, возможности реализации. Организация процесса разработки и выведения на рынок конкурентоспособных инновационных продуктов. Маркетинговые принципы оптимизации ассортимента новой продукции. Генерация идеи и разработка концепции продукта. Передовые инновационные технологии производства стали и сплавов и перспективных материалов.</p>
9	Инновационные технологии переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии	<p>Теория и технология переработки сырьевых материалов и техногенных отходов с получением целевых продуктов. Принципы комплексной переработки сырьевых ресурсов черной и цветной металлургии, ориентированных на решения проблемных вопросов и получения продукции по безотходной технологии. Физико-химические свойства исходных материалов (оксидных, сульфидных и др.). Способы экстрактивной металлургии и основные направления развития теории и практики извлечения и рафинирования металлов. Основные способы комплексного использования сырья и современные экологические требования к технологии. Рациональные способы переработки сырья и свойства материалов.</p>
10	Современные процессы в черной и цветной металлургии	<p>Пути улучшения качества агломерата, интенсификации процесса спекания и экономии энергетических средств. Технологические схемы пиро-, гидро-, электрометаллургии и виды агрегатов используемых при производстве качественной продукции в этих процессах. Конструкция агрегатов и их управление. Использование автоматизированных и программных продуктов для управления технологическими процессами. Анализ рынка потребления и требования, предъявляемые к металлопродукции. Современные технологии производства металлов и сплавов направленные на производство высококачественной продукции с оптимальными экономическими, материальными и энергоэкономическими затратами отвечающими требованиям государственных стандартов и сертификации.</p>
11	Бескоксовые способы получения металла	<p>Альтернативные способы получения металлов, замена традиционного производства железа на новый процесс на основе твердофазного и жидкофазного восстановления элементов из оксидов. Способы производства металлизированного продукта, губчатого железа, стали с применением агрегатов прямого получения металла. Классификация процессов бескоксовой металлургии; Характеристику продукции бескоксовой</p>

		металлургии. Твердофазные и жидкофазные процессы прямого получения железа.
12	Объемно-планировочные решения в металлургии	Особенности объемно-планировочного решения и проектирования сталеплавильных (конвертерных и электросталеплавильных), доменных и ферросплавных цехов, взаимосвязях и грузопотоках исходных, промежуточных и конечных продуктов и материалов. Порядок разработки и содержание отдельных частей проекта, назначение отделений, участков, их оборудования и агрегатов, а также их взаимодействие и влияние на эффективность работы цеха в целом. Техничко-экономические показатели и эффективность доменных, сталеплавильных и ферросплавных цехов и производств, их конкурентоспособность и перспективность.
13	Процессы и агрегаты в металлургии и их тенденции развития	Сырьевые ресурсы Казахстана. Технологии, применяемые для переработки сырья продукции из них. Состояние предприятий в области металлургии Казахстана, перспективы их развития. Технологические схемы пиро-, гидро-, электрометаллургии и виды агрегатов, используемых при производстве качественной продукции в этих процессах. Автоматизированные и программные продукты для управления технологическими процессами.
14	Современные физико-химические методы исследования и анализа в металлургии	Современный метод и алгоритм термодинамического анализа фазовых и химических равновесий сложных систем, основанные на экстремальных принципах химической термодинамики. Многоэлементные гетерогенные среды, в которых образуются однокомпонентные конденсированные растворы. Методы термодинамического моделирования, включающий оценку достоверности результатов и способы учета неидеальности и частичной неравномерности. Анализ особенностей результатов термодинамического моделирования применительно к процессам термического разложения, восстановления металлов и сплавов и перспективных материалов.
15	Специальные главы теории металлургических процессов	Изучение специальных вопросов химической термодинамики, кинетики и механизма процессов, используемых в технологиях производства черных и цветных металлов. Строение и свойства металлических, оксидных, сульфидных и водных систем. Современные теории и способы экстрактивной металлургии. Основные направления теории и практики извлечения и рафинирования металлов. Технологические схемы комплексного использования сырья. Требования по экологии.
16	Теоретические основы производства металлов, сплавов и перспективных материалов	Новейшие современные технологии получения металлов, сплавов и перспективных материалов для улучшения технико-экономических показателей. Методы и способы осуществления технологических процессов получения металлов, сплавов и перспективных материалов. Основные технологические параметры и характеристики сырьевых материалов и оборудования.

17	Теория и технология внепечной обработки	Современное состояние технологии внепечного рафинирования. Передовые инновационные технологии производства стали. Производство высококачественной стали. Способы улучшения качества стали внепечной обработкой. Современные способы внепечной обработки чугуна и стали. Вакуумирование стали. Комплексное внепечное рафинирование. Модульная и универсальная системы.
18	Технологии переработки некондиционного и техногенного сырья	Общие принципы построения технологических схем комплексной переработки вторичного и техногенного сырья цветных металлов. Основные методы первичной обработки и обогащения техногенного сырья, основные типы машин и аппаратов. Теоретические основы металлургии вторичного и техногенного сырья. Переработка техногенных отходов на никелевой основе. Утилизация и переработка пылей электродуговых печей. Металлургическая переработка техногенного свинцового сырья.