

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого**  
**совета, Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ Газалиев А.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина МРНРМММ «Методы получения наноразмерных порошков  
механохимическими методами»

Модуль ТРН «Технологии получения нанопорошков»

Специальность 6М070900 «Металлургия»

Образовательная траектория «Нанотехнологии в металлургии»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Нанотехнологии и металлургия»

2015 г.

## Предисловие

Рабочая учебная программа разработана:  
к.т.н., старший преподаватель Набоко Е.П.

Обсуждена на заседании кафедры «НТМ»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_ Куликов В.Ю. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Одобрена учебно-методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бузауова Т.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество Кредитов/ ECTS	Вид занятий					Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля
		Количество контактных часов			количество часов СРМП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2	2/3	15	-	15	30	60	30	90	экзамен

### Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является: научить будущих специалистов анализировать различные современные методы получения наноразмерных порошков для решения теоретических и прикладных задач в металлургии.

### Задача дисциплины

Задачи дисциплины следующие: дать будущим специалистам знания в области методов получения наноразмерных порошков, научить анализировать и использовать получаемую информацию.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

иметь представление о: возможностях различных современных методов получения нанопорошков для решения теоретических и прикладных задач в металлургии.

знать:

теоретические основы, физическую сущность и практические возможности различных методов получения нанопорошков, а также возможности использования их при создании инновационных технологий в металлургии.

уметь:

научно-обосновано проводить выбор методов получения нанопорошка заданных характеристик при решении технологических задач в металлургии.

приобрести практические навыки:

владеть навыками самостоятельного использования современных научных методов для выбора и постановки задач, исследования и анализа методов получения нанопорошков с целью получения конкурентоспособной металлопродукции.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Технологии получения наноматериалов	Полный курс
2. Наноматериалы	Полный курс

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы получения наноразмерных порошков механохимическими методами» используются в экспериментально-исследовательской работе магистранта, включая выполнение магистерской диссертации.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость дисциплины				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
Газофазный синтез.	2	-	4	5	5
Метод термического разложения и восстановления солей.	2	-	3	5	5
Получение наноразмерных порошков путем диспергирования.	3	-		5	5
Получение наноразмерных порошков методами высокоэнергетического синтеза.	2	-		5	5
Физические причины специфичности наноматериалов.	4	-	4	5	5
Свойства изолированных наночастиц.	2	-	4	5	5
Итого:	15		15	30	30

### Перечень лабораторных занятий

Изучение оборудования для получения нанопорошков. Планетарные и наномельницы. (4 часа).

Определение гранулометрического состава порошка. (3 часа).

Изучение структуры порошковых материалов. (4 часа).

Определение прочности и твердости порошковых материалов. (4 часа).

### Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем

Наименование темы СРМП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Химическое осаждение из паровой фазы.	Углубление знаний по данной теме.	Собеседование.	Изучение основ способа химического осаждения из паровой фазы.	[1-3]
Тема 2. Осаждение из растворов.	Формирование умений к анализу и синтезу.	Письменная работа.	Составить аналитический отчет по совмещенным технологиям осаждения из растворов..	[1-4]

Тема 3. Разложение нестабильных соединений.	Углубление знаний по данной теме.	Подготовка конспекта по заданной теме.	Основные методы и правила разложения нестабильных соединений.	[1-3]
Тема 4. Высокоэнергетический синтез.	Формирование умений работать со справочной литературой.	Презентация схем.	Сравнительный анализ технологий и конструкций устройств.	[1-4]
Тема 5. Физическое осаждение из паровой фазы.	Углубление знаний по данной теме.	Дискуссия.	Сравнительный анализ.	[3-5]
Тема 6. Механическое измельчение.	Углубление знаний по данной теме.	Презентация схем.	Сравнение технологических схем.	[3-5]

### Темы контрольных заданий для СРМ

1. Работа с научной литературой и подбор материала для выполнения отчетов по СРМП.
2. По заданию преподавателя выполнить анализ развития методов получения наноразмерных порошков.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Отчеты по СРМП	См. таблицу «Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем»	Основная и дополнительная литература, Интернет-источники, периодические научные журналы	В течение изучения курса в соответствии с расписанием занятий и учебным планом	Текущий	недели 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 14	30
Тестовый опрос	Проверка усвоения материала соответствующих разделов дисциплины	[1-4] конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	7 недель	15
Тестовый опрос	Проверка усвоения материала соответствующих разделов дисциплины	[3-5] конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недели	15
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### **Список основной литературы**

1. Методы получения и исследования металлических наноматериалов: учеб. пособие/ А.И. Рудской и др.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.-198с.
2. Наноструктурированные металлические материалы: учеб. пособие/ А.И. Рудской и др.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.-264с.
3. Химические методы получения наночастиц и наноматериалов: учеб. пособие/ М.Д. Михайлов и др.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.-260с.

### **Список дополнительной литературы**

4. Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов: учебное пособие/ А.П. Ильин, О.Б. Назаренко, А.В. Коршунов, Л.О. Рот: Томский политехнический университет.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.-196с.
5. Методы получения и исследования нанопорошков: учеб. пособие/ Е.В. Томина и др.-Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2009.-150с.