

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Специальность 6М070900 – «Металлургия»

Модуль ТРН 07 «Технологии получения нанопорошков»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Нанотехнологии и металлургия»

2015 г.

## Предисловие

Спецификация учебного модуля 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.

### Формуляр описания модуля

Название модуля и шифр	Модуль ТРН 07– «Технологии получения нанопорошков»
Ответственный за модуль	к.т.н., старший преподаватель Набоко Е.П.
Тип модуля	Профилирующие дисциплины, компонент по выбору
Уровень модуля	МА
Количество часов в неделю	2
Количество кредитов	2 (3 ECTS)
Форма обучения	Очная
Семестр	2
Количество обучающихся	20/40
Пререквизиты модуля	1. Технологии получения наноматериалов. 2. Наноматериалы.
Содержание модуля	<p>Дисциплина TOPISN 5313 «Технологические особенности получения и свойства нанопорошков»</p> <p><b>Содержание лекций (15 час):</b>            Газофазный синтез.(2ч.)            Метод термического разложения и восстановления солей. (2ч.)            Получение наноразмерных порошков путем диспергирования. (3ч.)            Получение наноразмерных порошков методами высокоэнергетического синтеза. (2ч.)            Физические причины специфики наноматериалов. (4ч.)            Свойства изолированных наночастиц. (2ч.)</p> <p><b>Содержание лабораторных работ (15 час):</b>            Изучение оборудования для получения нанопорошков. Планетарные и наномельницы. (4 ч.)            Определение гранулометрического состава порошка. (3 ч.)            Изучение структуры порошковых материалов. (4 ч.)            Определение прочности и твердости порошковых материалов. (4 ч.)</p> <p><b>Содержание СРМП (30 час):</b>            Тема 1. Химическое осаждение из паровой фазы. (5 ч.)            Тема 2. Осаждение из растворов. (5 ч.)            Тема 3. Разложение нестабильных соединений. (5 ч.)</p>

	<p>Тема 4. Высокоэнергетический синтез. (5 ч.)  Тема 5. Физическое осаждение из паровой фазы. (5 ч.)  Тема 6. Механическое измельчение. (5 ч.)</p> <p>Дисциплина MSMPR 5314 «Основные методы переработки и компактирования нанопорошков»</p> <p><b>Содержание лекций (15 час):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение компактных наноструктурированных материалов. (2ч.)</li> <li>2. Формование порошков. (2ч.)</li> <li>3. Спекание порошков. (3ч.)</li> <li>4. Способы производства беспористых порошковых изделий. (2ч.)</li> <li>5. Прессование брикетов повышенной плотности. (4ч.)</li> <li>6. Изготовление порошковых изделий без форм. (2ч.)</li> </ol> <p><b>Содержание лабораторных работ (15 час):</b></p> <p>Определение насыпной плотности, плотности утряски и текучести порошка. (4 часа).</p> <p>Исследование уплотняемости и прессуемости порошка. (3 часа).</p> <p>Прессование порошкового материала. (4 часа).</p> <p>Распределение плотности по объему спрессованного брикета. (4 часа).</p> <p><b>Содержание СРМП (30 час):</b></p> <p>Тема 1. Предварительная обработка порошка перед формованием. (5 ч.)</p> <p>Тема 2. Прессформы и прессы для нанопорошков. (5 ч.)</p> <p>Тема 3. Холодное изостатическое формование. (5 ч.)</p> <p>Тема 4. Жидкофазное спекание. (5 ч.)</p> <p>Тема 5. Брак при спекании нанопорошков и его предупреждение. (5 ч.)</p> <p>Тема 6. Оспрей процесс (5 ч.)</p> <p><b>SNEVM 5315 Синтез наночастиц электровзрывными методами</b></p>
<p>Результаты обучения</p>	<p>В результате изучения дисциплины MPNPMMPM «Методы получения наноразмерных порошков механохимическими методами» магистранты должны:</p> <p>иметь представление о: возможностях различных современных методов получения нанопорошков для решения теоретических и прикладных задач в металлургии.</p> <p>знать:</p> <p>теоретические основы, физическую сущность и</p>

	<p>практические возможности различных методов получения нанопорошков, а также возможности использования их при создании инновационных технологий в металлургии.</p> <p>уметь:</p> <p>научно-обосновано проводить выбор методов получения нанопорошка заданных характеристик при решении технологических задач в металлургии.</p> <p>приобрести практические навыки:</p> <p>владеть навыками самостоятельного использования современных научных методов для выбора и постановки задач, исследования и анализа методов получения нанопорошков с целью получения конкурентоспособной металлопродукции.</p> <p>В результате изучения дисциплины MSMMPR «Основные методы переработки и компактирования нанопорошков» магистранты должны:</p> <p>иметь представление о: возможностях различных современных методов переработки и компактирования нанопорошков для решения теоретических и прикладных задач в металлургии.</p> <p>знать:</p> <p>теоретические основы, физическую сущность и практические возможности различных методов переработки и компактирования нанопорошков, а также возможности использования их при создании инновационных технологий в металлургии.</p> <p>уметь:</p> <p>научно-обосновано проводить выбор методов переработки и компактирования нанопорошка заданных характеристик при решении технологических задач в металлургии.</p> <p>приобрести практические навыки:</p> <p>владеть навыками самостоятельного использования современных научных методов для выбора и постановки задач, исследования и анализа методов переработки и компактирования нанопорошков с целью получения конкурентоспособной металлопродукции.</p>
Форма итогового контроля	Экзамен
Условия для получения кредитов	<p>Выполнение всех видов работ, предусмотренных модулем:</p> <p>1. Посещаемость</p>

	<p>2. Конспекты лекций</p> <p>3. Аттестационный модуль</p> <p>4. Реферат</p> <p>5. СРМ</p>
Продолжительность модуля	Один семестр
Литература	<p>1. Методы получения и исследования металлических наноматериалов: учеб. пособие/ А.И. Рудской и др.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.-198с.</p> <p>2. Наноструктурированные металлические материалы: учеб. пособие/ А.И. Рудской и др.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.-264с.</p> <p>3. Химические методы получения наночастиц и наноматериалов: учеб. пособие/ М.Д. Михайлов и др.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.-260с.</p> <p>4. Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов: учебное пособие/ А.П. Ильин, О.Б. Назаренко, А.В. Коршунов, Л.О. Роот: Томский политехнический университет.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.-196с.</p> <p>5. Методы получения и исследования нанопорошков: учеб. пособие/ Е.В. Томина и др.-Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2009.-150с.</p>
Дата обновления	