

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**Утверждаю**  
**Первый проректор**  
**Исагулов А.З.**

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

Дисциплина OMSN 5306 «Основные методы синтеза наноматериалов»

Модуль ТРН 03 «Технологии получения наноматериалов»

для профильной магистратуры специальности  
6М070900 – «Металлургия»

Машиностроительный факультет

Кафедра – «Нанотехнологии и металлургия»

## Предисловие

Спецификация учебного модуля разработана:  
PhD, доцент Андреященко В.А.

Обсуждена на заседании кафедры «НТМ»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Куликов В.Ю « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись)

Одобрена методическим бюро машиностроительного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бузауова Т.М.. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.  
(подпись)

### Формуляр описания модуля

Название модуля и шифр	<b>TPN 03</b> Технологии получения наноматериалов
Ответственный за модуль	PhD, доцент Андреещенко В.А.
Тип модуля	Профильная дисциплина (обязательный компонент)
Уровень модуля	МА
Количество часов в неделю	1
Количество кредитов	2 ( 3 ECTS)
Форма обучения	очная
Семестр	1
Количество обучающихся	
Пререквизиты модуля	-
Содержание модуля	<p><b>Лекции (30ч)</b></p> <p><b>1. Вводная лекция. Задачи и содержание курса.</b> Общие представления о методах синтеза наноматериалов.</p> <p><b>2. Классификация методов синтеза наноматериалов</b> 2.1. Основные методы синтеза наноматериалов по принципу «снизу – вверх». 2.2 Основные методы синтеза наноматериалов по принципу «сверху – вниз»</p> <p><b>3. Физические методы синтеза наноматериалов</b> 3.1. Молекулярно-лучевая эпитаксия. 3.2 Способ испарения с последующим контролем роста в инертной атмосфере и стабилизацией наночастиц. 3.3 Методы литографии.</p> <p><b>4. Химические методы синтеза наноматериалов.</b> 4.1 Золь-гель метода синтеза. 4.2 Синтез в мицеллах. 4.3 Химическое осаждение. 4.4 Удаление одного из компонентов гетерогенной системы.</p> <p><b>5. Механохимический синтез наноматериалов.</b></p> <p><b>6. Газофазный синтез наноматериалов.</b></p> <p><b>7. Механохимический, детонационный синтез и электровзрыв.</b></p> <p><b>8. Образование и рост наночастиц.</b></p> <p><b>СРМ (30ч)</b></p> <p>1. Основное назначение методов синтеза наноматериалов. 2. Типы наноматериалов, получаемых по методу «снизу-вверх». 3. Типы наноматериалов, получаемых по методу «сверху-вниз» 4. Способы контроля свойств наноматериалов,</p>

	<p>полученных методами синтеза.</p> <p>4. Механизмы и кинетика формирования наноматериалов, полученных молекулярно-лучевой эпитаксией.</p> <p>5. Устойчивость материалов, полученных нанолитографией.</p> <p>6. Основные характеристики и область применения золь-гель методов.</p> <p>7. Структура материалов, полученных химическим осаждением.</p> <p>8. Технологические режимы получения наночастиц титана механохимическим методом синтеза.</p> <p>9. Технологические режимы деформирования титана, обеспечивающие получение равноосной структуры.</p> <p>10. Устройство и принцип действия установки для реализации механохимического, детонационного синтеза и электровзрыва.</p> <p>13. Кинетика образования и роста наночастиц. Контроль наночастиц по геометрическому и химическому показателям.</p>
Результаты обучения	<p>В результате изучения данной дисциплины магистранты должны иметь представление о: способах получения высокодисперсных наночастиц металлов, сплавов, соединений; исследовании размерных характеристик; методах механического, физического и химического диспергирования материалов до наносостояния; технологических особенностях реализации физических, химических, физико-химических и биологических методах синтеза наночастиц.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы получения наноразмерных материалов;</li> <li>- механизмы формирования наноразмерных материалов;</li> <li>- особенности свойств наноразмерных материалов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать метод синтеза наноматериалов;</li> <li>- исследовать размерные характеристики наноматериалов;</li> <li>- оценивать возможные методы синтеза получения наноматериала в зависимости от конкретной конечной цели.</li> </ul>
Форма итого контроля	Курсовая работа
Условия для получения кредитов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещаемость;</li> <li>2. Конспекты лекций</li> <li>3. Аттестационный модуль</li> <li>4. Реферат</li> <li>5. СРМ</li> </ol>
Продолжительность модуля	один семестр

Литература	<p><b>Основная литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Форстер. Нанотехнология, наука, инновации, возможности. –М.: Техносфера, 2008. -352с.</li> <li>2. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы, получение структуры и свойства. –М.: Академия, 2007, -398с.</li> <li>3. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 224 с.</li> <li>4. Явойский А.М. Нанотехнологии и наноматериалы – М., Наука, 2008 г., 365 с.</li> <li>5. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.</li> <li>6. Перспективные материалы/ под ред.проф. Д.Л.Мерсона. Уч.пособие. –М.:ТГУ, 2007. -468с.</li> <li>7. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. - М.: Академия, 2008, -224с.</li> <li>8. Добаткин С.В. Лакишев Н.П. Перспективы получения и использования наноструктурный сталей//Всероссийская конференция по наноматериалам НАНО. 2007. – Тезисы докладов. – Новосибирск, 2007.</li> <li>9. Добаткин С.В. Наноматериалы. Объемные металлические нано и субмикрокристаллические материалы полученные интенсивной пластической деформацией. Уч.пособие/ Добаткин С.В. – М.:МИСиС, 2007. -36с.</li> <li>10. Рыжонков Д.И. и др. Ультрадисперсные среды. Получение нанопорошков методом химического диспергирования и их св-ва. Учебное пособие/ Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Е.Е. –М.: Изд-во МиСиС, 2006. -135с.</li> <li>11. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. -М.: Академия, 2008, -224с.</li> <li>12. Adéla Macháčková, Violetta Andreyachshenko, Zuzana Klečková Modeling of forming technologies based on SPD processes, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015-07-13, P. 124.</li> </ol> <p><b>Дополнительная литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рыжонков Д.И. и др. Ультрадисперсные среды. Получение нанопорошков методом химического диспергирования и их св-ва. Учебное пособие/ Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Е.Е. –М.: Изд-во МиСиС, 2006. -135с.</li> <li>2. Соронин Г.М. Трибология сталей и сплавов. –М.: Недра, 2000. -316с.</li> </ol>
Дата обновления	Ежегодно