

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 SHEVM 5315 «Синтез наночастиц электровзрывным методом»

Модуль TPN 07 «Технология получения нанопорошков»

Специальность 6M070900 «Металлургия»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Нанотехнологии и металлургия»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта – разработан: доцентом,
к.т.н. Саркенов Б.Б.

Обсуждена на заседании кафедры «Нанотехнологии и металлургия»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой _____ Куликов В.Ю. « ____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Одобрена учебно- методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель _____ Бузауова Т.М. « ____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О: Саркенов Б.Б.- к.т.н., доцент кафедры НТМ

Кафедра НТМ находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 313, доб. 1024., электронный адрес mlpikm@mail.ru

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

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Синтез наночастиц электровзрывным методом» входит в цикл профильных дисциплин компоненты по выбору.

Цель дисциплины

Целью дисциплины «Синтез наночастиц электровзрывным методом» - является дать магистрантам знания о технике и технологии синтеза наночастиц электровзрывным методом, сформировать знания теоретических основ строения наноматериалов и наносистем, подготовка магистранта для научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской деятельности в области получения и использования наноразмерных и наноструктурных материалов электровзрывным методом.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины, следующие: дать магистрантам знания о способах получения высокодисперсных наночастиц металлов, сплавов, соединений электровзрывным методом;

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны: иметь представление:

о электровзрывной методе диспергирования материалов до наносостояния; знать:

- способы и оборудования получения наноразмерных материалов электровзрывным методом;

уметь:

- организации получения наноразмерных материалов электровзрывным методом.

- выбирать аппаратуру и осуществлять получения наноразмерных материалов электровзрывным методом;

- определять элементный и фазовый состав наноразмерных веществ.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Химия	Неорганические материалы
2. Физика	Электротехника, термодинамика
3. Новые материалы	Полный курс

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Синтез наночастиц электровзрывным методом» используются при освоении следующих дисциплин: «Современные методы исследования материалов», «Методы получения наноматериалов».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоёмкость дисциплины				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
1	2	3	4	5	6
1. Особенности строения и свойств ультрадисперсных и наноразмерных порошков	2	-	-	4	4
2. Методы синтеза субмикронных и наноразмерных порошков.	2	-	-	4	4
3. Методы исследования строения и свойств порошковых материалов	2	-	-	4	4
4. Электроэрозионный и детонационный синтезы. Форма и размеры частиц в нанопорошках	2	-	-	4	4
5. Электрический взрыв проводников.	2	-	-	4	4
6. Экспериментальный комплекс электровзрывным методом для получения нанопорошка проводников.	2	-	-	4	4
7. Влияние среды на синтез нанопорошков электровзрывным методом	2	-	-	4	4
8. Производительность получения нанопорошков	1	-	-	2	2
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ					
1. Расчет скорости химической реакции по закону действия масс		2			
2. Расчет массы веществ в реакции горения		2			

1	2	3	4	5	6
3. Расчёт нагрузок создаваемых ударной волной		2			
4. Расчет объема веществ в реакциях горения		2			
5. Определение условий взрыва (температуру и избыточного давления) для горючих газов и паров горючих жидкостей		2			
6. Промышленных взрывчатых веществ и составление рецептуры расчет кислородного баланса		2			
7. Определение теплоты, объема, температуры и давления газов при взрыве заряда взрывчатых веществ		2			
8. Итоговый		1			
ИТОГО	15	15	-	30	30

Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем

Наименование темы СРМП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Электрический взрыв проводников. Физические модели.	Формирование умения аргументировать, отстаивать свою точку зрения	Дискуссия	Изучение процесса ЭВП	[1- 4]
Тема 2. Зависимость характеристик нанопорошков от условий ЭВП и области их применения	Углубление знаний по данной теме	Индивидуальная работа	Сравнительный анализ электровзрывных процессов	[1- 4]
Тема 3. Некоторые свойства и перспективные области применения электровзрывных нанопорошков	Углубление знаний по данной теме	Мини-проект	Изучение характеристик электровзрывных нанопорошков	[1- 4]
Тема 4. Анализ конструкций устройств для получения нанопорошков методом ЭВП	Углубление знаний по данной теме	Презентация схем	Анализ и сопоставление конструкции	[1- 4]
Тема 5. Математическое моделирование процесса электро-теплового импульсного диспергирования проводника	Формирования умений к анализу и синтезу	Собеседование	Составить аналитический отчет математической моделирования процесса	[1- 4]
Тема 6. Области	Углубление знаний по	Работа в	Сравнительный	[5 - 10]

применения электровзрывных нанопорошков	данной теме	группах	анализ зарубежных производителей наноматериалов	
Тема 7. Разработка мини-презентации по наноматериалам	Формирование умений работать со справочной литературой	Мини-проект	Составить мини-презентации по	

Темы контрольных заданий для СРМ

1. Работа с научной литературой и подбор материала для научной конференции «Синтез наночастиц электровзрывным методом».

2. Индивидуальные задания по исследованию структуры субультрамелкозернистых и наноструктурных материалов полученным электровзрывным методом.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Балл
Отчеты по СРМП	См. таблицу «Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем»	Весь перечень основной и дополнительной литературы, Интернет-источники, периодически научные журналы	В течение изучения курса в соответствии с расписанием занятий и учебным планом	Текущий	недели 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 14	20
Тестовый опрос	Проверка усвоения материала соответствующих разделов дисциплины	[1-4] конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	20
Тестовый опрос	Проверка усвоения материала соответствующих разделов дисциплины	[5-8] конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	20
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 Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии. – Долгопрудный: Изд. дом ИНТЕЛЛЕКТ, 2011. – 464 с.
2. Генералов, М.Б. Основы технологии нанодисперсных материалов. – СПб.: Изд-во ПРОФЕССИЯ, 2011. –264 с.
3. Андриевский Р.А. Порошковое материаловедение. М.: Metallurgia, 1991. 205 с.
4. Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий/ Н.Г. Рамбиди, А.В. Березкин.– М. :Физматлит, 2009. – 456 с.
5. Верещагин А.Л. Детонационные наноалмазы. Барнаул: Изд-во Алт. ГТУ, 2001. 177 с.
6. Назаренко О.Б. Электровзрывные нанопорошки: получение, свойства, применение. Томск: Изд-во ТГУ, 2005. 148 с.
7. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения /Под ред. И.М. Федорченко. Киев: Наукова думка, 1985. 624 с.
8. Рыжонков Д.И. и др. Ультрадисперсные среды. Получение нанопорошков методом химического диспергирования и их свойства. Учебное пособие/ Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Е.Е. –М.: Изд-во МиСиС, 2006. -135с.

Список дополнительной литературы

1. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследования / Под ред. М.К. Роко: Пер. с англ. М.: Мир, 2002. 292 с.
2. Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы / Под. ред В.Е. Редькина. Красноярск: КГТУ, 1999. 287 с.
- 3.Кобаяси, Н. Введение в нанотехнологию.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 134 с.
4. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы/ Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля.–М. : ИЦ «Академия», 2005. – 192 с.