

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2015_г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина ОИН 5307 «Оборудование для исследования наносистем»

Модуль SMIN 04 «Современные методы исследования наносистем»

для профильной магистратуры специальности
6М070900 - "Металлургия"

Образовательная программа "Нанотехнологии в металлургии"

Машиностроительный факультет

Кафедра - "Нанотехнологии и металлургия"

Предисловие

Рабочая учебная программа разработана:
К.т.н., ст. преподаватель Саркенов Б.Б.

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)

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	3	4,5	30	-	15	45	90	45	135	экзамен

Цель дисциплины

Целью дисциплины «Оборудование для исследования наносистем» является подготовка магистранта для научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской и педагогической деятельности в области получения наноструктурных материалов.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение магистрантами основного парка оборудования для получения и обработки наносистем;

- дать магистрантам представления о классификации машин, их типов и назначения, основ выбора необходимого оборудования в зависимости от типа конкретной технологической операции;

- дать магистрантам практические навыки по расчету основных узлов и деталей.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

иметь представление:

- о типах и назначении основного оборудования для получения нанообъектов;

- о способах расчета основных узлов и деталей,

- о типах и назначении основного оборудования для обработки наносистем;

знать:

- специфику оборудования в зависимости от типа конкретной технологической операции;

- принцип действия установок для получения наноразмерных материалов;

- особенности обработки наноразмерных материалов.

уметь:

- выбирать необходимое оборудование в зависимости от типа конкретной технологической операции;

- составлять типовые схемы основного оборудования;

- определять основные параметры оборудования для производства наноматериалов.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Физика I,II	Электричество. Атомная физика
Химия	Строение вещества
Физика металлов и физические свойства металлов	

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины при выполнении магистерской диссертации.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
1. Вводная лекция. Задачи и содержание курса. Введение.	2	-	-	5	5
2. Методы исследования наноструктурных материалов.	4	-	2	5	5
3. Особенности исследования нанообъектов и наносистем.	4	-	2	5	5
4. Микроскопия. Краткий обзор истории электронной микроскопии. 4.1 Сравнительная характеристика микроскопов. 4.2 Физические основы СЗМ.	4	-	2	6	6
5. Метод просвечивающей электронной микроскопии в нанотехнологии. 5.1 Принцип действия, оптические особенности и устройства различных элементов оптической системы электронного микроскопа. 5.2 Применение просвечивающей (дифракционной) электронной микроскопии.	4	-	2	6	6
6. Зондовая микроскопия: методы и аппаратура 6.1 Сканирующая зондовая микроскопия: туннельная, атомно-силовая и магнитно-силовая. микроскопия в нанотехнологии. 6.2 Общие принципы сканирующей зондовой микроскопии. 6.2 Устройства для прецизионных перемещений зонда и образца. 6.3 Диагностика и методы исследования нанообъектов. 6.4 Защита зондовых микроскопов от внешних воздействий. 6.5 Формирование и обработка СЗМ изображений.	4	-	2	6	6

7. Атомно-силовая микроскопия. 7.1 Типичная схема атомно-силовой микроскопии. Кантилевер 7.2 Основные принципы 7.3 Контактная, полуконтактная, бесконтактная колебательная методика	4		2	6	6
8. Рентгенодифракционные методы исследования наносистем 8.1 Изучение структуры наноматериалов методом дифракции рентгеновских лучей. 8.2 Общий принцип фотоэлектронной спектроскопии	4		3	6	6
ИТОГО:	30	-	15	45	45

Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем

Наименование темы СРМП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
Тема 1. Оборудования для осуществления диспергирования материалов до наносостояния.	Углубление знаний данной тематике	Конференция	Классификация, принцип действия, типы оборудования для осуществления диспергирования материалов до наносостояния.	[1-5], [7], [9-10]
Тема 2. Оборудование для реализации ионно-плазменных процессов.	Углубление знаний данной тематике	Семинар	Классификация, принцип действия, типы оборудования для реализации ионно-плазменных процессов.	[1-2], [6], [1-4] Д
Тема 3. Оборудование для осуществления аккумулируемой прокатки с соединением.	Углубление знаний данной тематике	Семинар	Классификация, принцип действия, типы оборудования для осуществления аккумулируемой прокатки с соединением.	[1-2], [6], [1-4] Д
Тема 4. Оборудование для осуществления радиально сдвиговой прокатки.	Углубление знаний данной тематике	Письменная работа	Классификация, принцип действия, типы оборудования для осуществления радиально сдвиговой прокатки.	[5, 9, 12, 13-16, 22,] [1-3, 5,7]Д

Тема 5. Оборудование для осуществления кручения под высоким давлением и РКУП.	Углубление знаний данной тематике		Классификация, принцип действия, типы оборудования для осуществления кручения под высоким давлением и РКУП.	[1-2, 4-6, 10-12]
Тема 6 Оборудование для деформирования с дополнительным перемещением инструмента.	Углубление знаний данной тематике	Презентация	Классификация, принцип действия, типы оборудования для деформирования с дополнительным перемещением инструмента.	[10], [1-3,5-6]Д,
Тема 7 Оборудование для реализации совмещенных процессов: прокатка-прессование, осадка-прокатка и др.	Углубление знаний данной тематике	Презентация	Классификация, принцип действия, типы оборудования для реализации совмещенных процессов: прокатка-прессование, осадка-прокатка и др.	[10], [1-3,5-6]Д,

Темы контрольных заданий для СРМ

1 Индивидуальные задания по выбору оборудования для осуществления конкретной технической задачи.

2 Индивидуальные задания по выбору оборудования для исследования физико-химических свойств наноматериалов.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Письменный опрос № 1	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [5], конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя
Отчет по СРМ (тема 1)	Контроль теоретических знаний.	[1], [2], [4], [5], [7]	7 недель	Текущий	7-ая неделя
Письменный опрос № 2	Закрепление теоретических знаний и практических	[1], [2], [6], конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	14-ая неделя

	навыков				
Отчет по СРМ (тема 2)	Контроль теоретических знаний	[1], [2], [4], [5], [7]	7 недель	Текущий	14-ая неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

Список основной литературы

1. Форстер. Нанотехнология, наука, инновации, возможности. –М.: Техносфера, 2008. -352с.
2. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы, получение структуры и свойства. –М.: Академия, 2007, -398с.
3. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 224 с.
4. Явойский А.М. Нанотехнологии и наноматериалы – М., Наука, 2008 г., 365 с.
5. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.
6. Перспективные материалы/ под ред.проф. Д.Л.Мерсона. Уч.пособие. –М.:ТГУ, 2007. - 468с.
7. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. - М.: Академия, 2008, -224с.
8. Добаткин С.В. Лакишев Н.П. Перспективы получения и использования наноструктурный сталей//Всероссийская конференция по наноматериалам НАНО. 2007. – Тезисы докладов. – Новосибирск, 2007.
9. Добаткин С.В. Наноматериалы. Объемные металлические нано и субмикрокристаллические материалы полученные интенсивной пластической деформацией. Уч.пособие/ Добаткин С.В. –М.:МИСиС, 2007. -36с.
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.
11. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. -М.: Академия, 2008, -224с.

Список дополнительной литературы

- 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.
2. Соронин Г.М. Трибология сталей и сплавов. –М.: Недра, 2000. -316с.