

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

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

« ____ » _____ 2015 г.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ МАГИСТРАНТА (SYLLABUS)

Дисциплина IRPIGRN 5304 «Исследования рельефа поверхности
и измерение геометрических размер наноструктур»

Модуль ON 02 «Основы наносистем»
для профильной магистратуры специальности

6M070900 – «Металлургия»

Образовательная программа «Нанотехнологии в металлургии»

Машиностроительный факультет
Кафедра – «Нанотехнологии и металлургия»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработал:
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	15	15	-	30	60	30	90	курс. работа	

Цель дисциплины

Целью дисциплины «Исследования рельефа поверхности и измерение геометрических размер наноструктур» - является дать магистрантам знания о наноматериалах, о наносистемах, 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.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- изучение классификации наноматериалов, наноразмерных структур, наноструктурных металлических материалов и технологии, направления развития и достижения науки о наноматериалах;
- изучение физико-химических основ наноматериалов, дать магистрантам знания о особенности и свойствах наноразмерных частиц металлов, сплавов, соединений;
- формировать умения по исследованию размерных характеристик, определения элементного и фазового состава наноматериалов, оценки физико-механических характеристик наноматериалов;
- дать магистрантам практические навыки по изучению свойств наноматериалов и определению направлений использования их в промышленности.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны иметь представление:

- об основных теоретических сведениях о природе и свойствах наноматериалах;
- о свойствах и перспективах применения различных металлических наноматериалов;
- об оценке физико-механических характеристик наноматериалов;

знать:

- способы получения наноразмерных материалов;
- особенности свойств наноразмерных материалов;
- о способах исследования размерных характеристик наноматериалов.

уметь:

- выбирать, формулировать и решать задачи изучения свойств наноматериалов;
- исследовать размерные характеристики наноматериалов;
- определять элементный и фазовый состав наноразмерных веществ.

приобрести практические навыки и компетенции:

- владение навыками определения и назначения новых наноматериалов, их свойств.
- владение методами качественной и количественной оценки структур и состава наноматериалов, с целью получения новых наноматериалов заданного свойства, разработка технологии получения и обработки новых материалов в металлургии;
- быть компетентным в области исследования современных конструкционных и функциональных металлических материалов, анализировать и использовать получаемую информацию.

Пререквизиты

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

- Физика I, II;
- Химия;
- Физика металлов и физические свойства.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины используются при выполнении магистерской диссертации, используется при освоении следующих модулей (дисциплин):

- Технологии получения нанопорошков;
- Нанолегирование и наномодифицирование металлов и сплавов;
- Современные методы исследования наносистем.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	Практические	Лабораторные	СРМП	СРМ
1. Вводная лекция. Задачи и содержание курса.					
1.1 Введение. Строение, физико-химические свойства и особенности состояния поверхностного слоя.	1	1	-	3	3
2. Особенности исследования нанобъектов и наносистем.					
2.1 Методы исследования рельефа поверхности и измерение геометрических размер наноструктур. Обзор.	1	1	-	2	2
3. Сравнительная характеристика и физические основы СТМ и АСМ микроскопов. Методы электронной микроскопии					
.	2	2	-	3	3
4. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Основные принципы					
	2	2	-	2	2
5. Основные узлы устройства АСМ. Условия эксплуатации АСМ.					
	2	2	-	6	6
6. Основные методики и режимы работы АСМ. Применение					
	2	2	-	4	4
7. Нанолитография на СЗМ. АСМ анодно-окислительная литография.					
	2	2		3	3
8. Методы и приборы для регистрации рентгенограмм: рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.					
	2	2		4	4
9. Растровая электронная Оже-спектроскопия.					
	1	1		3	3
ИТОГО:	15	15	-	30	30

Критерии оценки знаний магистрантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Письменный опрос № 1	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [5], конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя	20
Отчет по СРМ (тема 1)	Контроль теоретических знаний.	[1], [2], [4], [5], [7]	7 неделя	Текущий	7-я неделя	10
Письменный опрос № 2	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [6], конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	14-ая неделя	20
Отчет по СРМ (тема 2)	Контроль теоретических знаний	[1], [2], [4], [5], [7]	15 неделя	Текущий	14-ая неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Подготовка руд к плавке» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности магистранта входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. В случае невыполнения задания, итоговая оценка снижается.
7. Активно участвовать в учебном процессе, конструктивно поддерживать обратную связь на всех занятиях.
8. Быть вежливым и доброжелательным к сокурсникам и преподавателям.

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. Анализ поверхности методами Оже- и рентгеновской фото- электронной спектроскопии. (под ред. Бриггса Д., Сиха М.), М.: Мир, 1987, 598 с.
7. Вудраф Д., Делчар Т. Современные методы исследования поверхности. М.: Мир, 1989 569с
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.

Дополнительная литература:

1. Шалаева Е.В., Кузнецов М.В. Рентгеновская фотоэлектронная дифракция. Возможности структурного анализа поверхности. Журнал структурной хими 2003, Т44, №3, 518-552,
2. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии, Учебное пособие, Нижний Новгород, 2004, 114 с.
2. Соронин Г.М. Трибология сталей и сплавов. –М.: Недра, 2000. -316с.