Министерство образования и науки Республики Казахстан

Карагандинский Государственный Индустриальный Университет

Кафедра «Металлургия и материаловедение»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено на заседании УМС  Протокол №\_\_\_\_  "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | УТВЕРЖДАЮ  Председатель УМС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Жаксыбаева Г.Ш.  "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. |

**КАТАЛОГ**

**ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**

по специальности

6М071000 – Материаловедение и технология новых материалов

Темиртау, 2016 г.

Согласовано:

АО «АрселорМиттал Темиртау» (сектор испытаний и исследований центра ЦЗЛ)

Наименование предприятия

Начальник лаборатории металловедения и дефектоскопии к.т.н. Решоткина Е.Н.

Ф.И.О. руководителя

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рассмотрено и утверждено

на расширенном заседании НМСС каф. «МиМ»

Протокол №\_\_\_\_\_

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

Зав. каф. «МиМ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ PhD Толеуова А.Р.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шифр и название модуля:** | **МТМ5201 Теория и методология** | |
| **Дисциплина/ны модуля:** | **MNI5201 Методология научных исследований**  **TNO5201 Теория научного обоснования** | |
| **Тип модуля** | Элективный | |
| **Уровень модуля** | Базовый | |
| **Семестр:** | 2 | |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | 4 / 12 | |
| **Форма и виды учебных занятий/количество кредитов РК:** | Лекции – 30 час, практические – 30 час, СРМП – 36 час, СРМ – 84 час | |
| **Преподаватель/преподаватели:** | Мусин Динислям Кариевич | |
| **Пререквизиты:** | История и философия науки | |
| **Цели изучения модуля:** | | |
| Дать магистрантам знания и приобрести навыки методологии научных исследований, их организацией и проведением. | | |
| **Содержание модуля:** | | |
| Предметом изучения модуля «Методология научных исследований» является содержание и функции науки, методы получения знаний и его формы, методы научного исследования и его этапы, методы сбора количественной информации и экспериментальных исследований. Указанные методы научной деятельности предполагают изучение основ науки, как метода познания, этапов научного исследования, их организации, обработки экспериментальных данных.  Понятие, содержание и функции науки, методы получения знания и его формы, процесс научного исследования, методы сбора количественной информации, организация экспериментальных исследований. | | |
| **Знания и умения:** | | |
| В результате изучения модуля магистранты должны:  - знать методы проведения научных исследований, этапы их организации, иметь понятие о методах моделирования и статистической обработки экспериментальных данных, проводить аналитический обзор по теме исследования;  - уметь выбирать метод научного исследования изучаемого явления, методов обработки результатов экспериментальных исследований, составлять отчет о научной работе и публиковать их;  - быть компетентными в вопросах научного познания, формулировки научно-технических проблем, организации научных исследований. | | |
| **Результаты обучения (ключевые компетенции):** | Магистр должен знать основы производственных отношений и принципы управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов, уметь самостоятельно принимать решения производственного и управленческого характера, владеть культурой мышления, знать в полной мере основы мироздания, быть способным в письменной и устной речи правильно и логично оформить результаты мышления, обладать логикой мышления, владеть умением качественного и количественного обоснования управленческих решений | |
| **Формы итогового контроля:** | экзамен | |
| **Условия для получения кредитов:** | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, лабораторные работы, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене | |
| **Используемые технические и электронные средства:** | Интерактивные доски, ПЭВМ, ресурсы глобальной информационной сети интернет | |
| **Раздаточный материал:** | УМК модуля (лекции, задания для практических занятий, подготовка глоссария, демонстрационный материал и т.д.). | |
| **Литература:** | | |
| **Основная**  1. Кослин В.В. Основы научных исследований: Учебное пособие. – М.: «УМЦ», 2007 – 271с.;  2. Основы научных исследований под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Высшая школа, 1989 – 400с.;  3. Пахомов Б.Я. Методология научного творчества. Организация исследовательской деятельности. – М.: МИФИ, 2005 – 56с.;  4. Новожилов Э.Д. Научное исследование (логика, методология, эксперимент); - М.: Физматлит, 2005 – 363с. | | |
| **Дата обновления** | | 2016 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шифр и название модуля:** | | **MNТ5202 Нанотехнологии** |
| **Дисциплина/ны модуля:** | | **ТРN5202 Технология получения наноматериалов**  **ОPN5202 Общие проблемы наносистем** |
| **Тип модуля** | | Элективный |
| **Уровень модуля** | | Профилирующие дисциплины |
| **Семестр:** | | **2** |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | | **4/12** |
| **Форма и виды учебных занятий/количество кредитов РК:** | | **Лекции 30, практические 30, СРМП 36, СРМ 84** |
| **Преподаватель/преподаватели:** | | **Мусин Динислям Кариевич** |
| **Пререквизиты:** | | История и философия науки  Фундаментальные проблемы материаловедения |
| **Цели изучения модуля:** | | |
| Подготовка магистранта для научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской и педагогической деятельности в области получения наноструктурных материалов. | | |
| **Содержание модуля:** | | |
| Предметом изучения модуля «Общие проблемы наносистем» является проблема получения тонкодисперсных порошков металлов, сплавов, соединений и сверхмелкозернистых материалов из них, предназначенных для различных областей техники, способы получения наноразмерных материалов механизм формирования наноматериталов, особенности термодинамических свойств наносред, методы изучения их свойств.  Современного специалиста в области материаловедения и технологии новых материалов невозможно представить без знаний полимерсодержащих наноматериалах.  По этой причине в круг рассмотрения данного модуля включены такие разделы, как:  - механизм взаимодействия между компонентами,  - классификация наноструктурных материалов,  - технология получения наноструктурных материалов;  - классификация дисперсных систем;  - методы получения наноматериалов;  - физико-химия создания наноматериалов;  - размерные зависимости свойств наноматериалов;  - методы изучения свойств наночастиц.  Задачами преподавания модуля является:  - дать магистрантам знания о способах получения высокодисперсных наночастиц металлов, сплавов, соединений.  - дать магистрантам умения по исследованию размерных характеристик, определения элементного и фазового состава, оценки физико-механических характеристик наноматериалов;  - дать магистрантам представления о методах механического, физического и химического диспергирования материалов до наносостояния и методах изучения свойств наноматериалов;  - дать магистрантам практические навыки по изучению свойств наноматериалов и определению направлений использования их в промышленности. | | |
| **Знания умения:** | | |
| В результате изучения модуля магистранты должны:  - знать способы получения наноразмерных материалов, механизмы их формирования, особенности их свойств;  - уметь выбирать метод изучения свойств наноматериалов, исследование размерных характеристик, определения элементного и фазового состава наноразмерных веществ;  - быть компетентными в вопросах классификации дисперсных систем, способах получения наноматериалов, изучения материалов, возможностей их применения. | | |
| **Результаты обучения (ключевые компетенции):** | | Магистр должен профессионально владеть знаниями совокупности общеобразовательных, базовых и профильных дисциплин в соответствии с избранной траекторией образования в полном объеме |
| **Формы итогового контроля:** | | экзамен |
| **Условия для получения кредитов:** | | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, лабораторные работы, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене |
| **Используемые технические и электронные средства:** | | Интернет |
| **Раздаточный материал:** | | Методические указания, карточки с заданиями |
| **Литература:** | | |
| **Основная**  1. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 224 с.  2. Гусев А.И. Нанокристаллические материалы: методы получения и свойства. – Екатерингург: УрО РАН, 1998, 200 с.  3. Явойский А.М. Нанотехнолгии и наноматериалы – М., Наука, 2008 г., 365 с.  4. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.  5. Р.3. Валиев, И.В. Александров. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией. — М.: Лотос, 2000.  6. П.И. Полухин, С.С. Горелик, В.К. Воронцов. Физические основы пластической деформации. - М.: Металлургия, 1982.  7. М.В. Сторожев, Е.А. Попов. Теория обработки металлов давлением. – М.: Машиностроение, 1977.  8. В.Л. Колмогоров. Механика обработки металлов. – Екатеринбург: УПИ, 2001.  9. Ч.С. Баррет, Т.Б. Массальский. Структура металла. Перевод с английского языка. В 2-х частях. – М.: Металлургия, 1984.  10. Пластометрические исследования металлов Н.А. Мочалов, А.М Галкин, С.Н. Мочалов, Д.Ю. Парфенов.–М.: Интермет Инжиниринг, 2003.–318 с.:ил.  11. Богатов А.А. Механические свойства и модели разрушения металлов.–Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2002.329 с.  12. 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.   1. 13. Кормилицын О.П., Шукейло Ю.А. Механика материалов и структур нано и микротехники. - М.: Академия, 2008, -224с. | | |
| **Дата обновления** | 2016 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шифр и название модуля:** | **MKMZM5301 Качество и методы защиты материалов** | |
| **Дисциплина/ны модуля:** | **UKM5301 Управление качеством материалов**  **RST5301 Ресурсосберегающие технологии** | |
| **Тип модуля:** | Элективный | |
| **Уровень модуля** | Профилирующие дисциплины | |
| **Семестр:** | **2** | |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | **5/15** | |
| **Форма и виды учебных занятий/количество кредитов РК:** | **Лекции 45, практические 15, СРМП 45, СРМ 120** | |
| **Преподаватель/преподаватели:** | **Лехтмец Владимир Леонтьевич** | |
| **Пререквизиты:** | Фундаментальные проблемы материаловедения | |
| **Цели изучения модуля:** | | |
| Приобретение магистрантами глубоких и систематизированных знаний в области управления и контроля качества продукции, формирование основных навыков, необходимых в дальнейшем для активного использования компьютерной техники в профессиональной деятельности. | | |
| **Содержание модуля:** | | |
| Предметом изучения данного модуля является понятия качества, свойства продукции, показателей надежности, механизм управления качеством, функции управления качеством, система контроля качества, структурные подразделения ОТК, разнообразные способы ресурсосберегающих технологий. | | |
| **Знания и умения:** | | |
| Магистрант должен **знать**:  - факторы внешней и внутренней среды, влияющие на конкурентоспособность предприятия;  - организацию, координацию и регулирование процесса управления качеством;  - факторы, влияющие на уровень качества изделия.  Магистрант должен **уметь**:  - проводить оценку уровня качества продукции;  - проводить расчет надежности материалов;  - диагностировать дефекты в деталях;  - проводить технический контроль качества продукции. | | |
| **Результаты обучения (ключевые компетенции):** | Магистр должен уметь работать с нормативными, техническими, научными, справочными литературными источниками, знать основы производственных отношений и принципы управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов, руководствоваться этическими нормами отношений к человеку, обществу, окружающей среде, владеть основными законами экономического развития, факторами, влияющими на технико-экономическую эффективность производства, умением качественного и количественного обоснования управленческих решений, уметь самостоятельно принимать решения производственного и управленческого характера. | |
| **Формы итогового контроля:** | экзамен | |
| **Условия для получения кредитов:** | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, лабораторные работы, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене. | |
| **Используемые технические и электронные средства:** | Видеопроектор, интернет | |
| **Раздаточный материал:** | Методические указания, карточки с заданиями | |
| **Литература:** | | |
| **Основная**  1. Бассовский Л.Е., Протасов В.Б. Управление качеством. – М.: ИНФА-М, 2002. – 212 с.  2. Кулешов В.К., Филатов И.С. Теория управления качеством и сертификация. Томск: изд-во ТПУ, 2005. – 473 с.  3. Дурнев В.Д. экспертиза и управление качеством промышленных материалов. /В.Д. Дурнев, С.В. Сапунов, В.К. Федюкин; ред. Дурнев В.Д. – СПБ.: Питер. 2004. – 254 с.  4. Афанасьев П.Б. оценка качества машиностроительной продукции /П.Б. Афанасьев, В.Ф. Витин, И.С. Голубев; под ред. И.С. Голубева. – М.: МАИ. 1995. – 135 с.  5. Ахмин А.М. Основы управления качеством продукции. Уч. Пособие /А.М. Ахмин, Д.П. Гасюк. – М.: Союз. 2002. – 192 с.  6. Илькун В.И. и др. Конструкционные материалы для деталей машин / В.И. Илькун, Г.А. Ульева, М.Р. Каленов; ред. Илькун В.И. – Караганда 2009. – 507 с. | | |
| **Дата обновления** | | 2016 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шифр и название модуля:** | **MMIM5304 Методы исследования материалов** | |
| **Дисциплина/ны модуля:** | **МРЕМ5304 Методы просвечивающей электронной микроскопии**  **Def5304 Дефектоскопия** | |
| **Тип модуля:** | Элективный | |
| **Уровень модуля** | Профилирующий | |
| **Семестр:** | **2** | |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | **5/15** | |
| **Форма и виды учебных занятий/кол-во кредитов РК:** | **Чалая Оксана Владимировна** | |
| **Преподаватель/преподаватели:** | **Лекции-45, практические-30, СРМП-48 СРМ-102** | |
| **Пререквизиты:** | Фундаментальные проблемы материаловедения | |
| **Цели изучения модуля:** | | |
| Дать будущим специалистам основные теоретические сведения о природе, свойствах и получении рентгеновских и электронных лучей, их взаимодействии с веществом и анализе электромагнитных волн, возникающих в результате взаимодействии с объектом исследования, а также дифракционной картины, возникающей в результате интерференции рентгеновских лучей, рассеянных электронами атомов облучаемого объекта, в такой мере, чтобы уяснить общие принципы основных методов, методик и современной техники электронной микроскопии и дефектоскопии, а также формирование представлений об основных дефектах металлопродукции (слитков, слябов, горяче- и холоднокатаного листа, металлических покрытий и т.д.). | | |
| **Содержание модуля:** | | |
| Содержание модуля позволяет освоить один из самых современных методов исследования, используемых при разработке и создании новых материалов с заданными свойствами, и в частности, технологических процессов, связанных с созданием наноразмерных структур. Электронная микроскопия (ЭМ) подразделяется на трансмиссионную и просвечивающую (ПЭМ, РПЭМ), сканирующую (СЭМ, РЭМ) и электронно-зондовую, в том числе: сканирующую туннельную микроскопию (СТМ), электронную оже-микроскопию (ЭОМ), рентгеновский спектральный микроанализ (РСМА), атомно-силовую микроскопию (АСМ), магнитно-силовую микроскопию (МСМ).  При изучении модуля подробно рассматриваются неразрушающие методы контроля качества сварных соединений, покрытий, контроля качества в литейных, термических, механических цехах; используемое при этом оборудование и средства контроля, назначение, обнаруживаемые дефекты, чувствительность оборудования. | | |
| **Знания и умения:** | | |
| Магистранты должны **знать:**  - основные источники сигналов, формирующие изображения в ЭМ;  - особенности трансмиссионной и сканирующей микроскопии;  - области применения трансмиссионной и сканирующей электронной микроскопии в материаловедении.  - возможности рентгеноструктурного анализа металлов и сплавов для выбора конкретных методов рентгенографии при решении теоретических и прикладных задач современного материаловедения;  - теорию и практику методов рентгеноструктурного анализа атомно-кристаллической структуры вещества;  - особенности эмиссионного, флуоресцентного и микрорентгеноспектрального анализов;  - возможности использования рентгеновского излучения в дефектоскопии;  - - теорию и практику методов дефектоскопии структуры вещества.  Магистранты должны **уметь:**  - хорошо ориентироваться в разнообразии электронно-зондовой микроскопии;  - научно-обосновано проводить выбор метода анализа электронной микроскопии;  - грамотно интерпретировать полученные результаты при решении различных задач в области материаловедения;  - научно-обосновано проводить выбор рентгеновских методов анализа;  - определять качественный фазовый состав и количественное соотношение различных фаз, тип твёрдого раствора;  - интерпретировать полученные результаты при решении различных задач в области материаловедения;  - использовать аппараты рентгеноструктурного анализа для качественной и количественной оценки строения материалов, расшифровки дифрактограмм (рентгенограмм) с целью обоснованного выбора технологии обработки или получения материалов с заданным уровнем свойств;  - использовать аппаратуру дефектоскопии для качественной и количественной оценки структуры и строения материалов. | | |
| **Результаты обучения (ключевые компетенции):** | Магистр должен обладать профессиональными возможностями, соответствующие требованиям глобального рынка труда в современных условиях, профессионально владеть знаниями совокупности общеобразовательных, базовых и профильных дисциплин в соответствии с избранной траекторией образования в полном объеме. | |
| **Формы итогового контроля:** | экзамен | |
| **Условия для получения кредитов:** | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, лабораторные работы, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене. | |
| **Используемые технические и электронные средства:** | Видеопроектор, слайд-лекции, карточки | |
| **Раздаточный материал:** | Методические указания для практических работ. | |
| **Литература:** | | |
| **Основная**  1. Введение в электронную микроскопию. Избранные главы тем. <http://ftn-mipt.>  2. Синдо Д., Оикава Т. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия для материаловедения. M.: Мир, 2006. 256 c.  3. Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Иванов А.М, Расторгуев Л.Н. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. Учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1982. – 632с.  4. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Учебное пособие для вузов. М.: МИСИС, 2002. –328с.  5. Электронная микроскопия в металловедении. Справ.изд./Смирнова А.В., Кокорин Г.А., Полонская С.М. и др. –М.: Металлургия, 1985. 192  6. МироновВ.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. М.: Мир, 2004.  7. Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy: Theory, Techniques, andApplicationsEd. Dawn Bonnell Wiley-VCH; 2 edition, 2000.  8. Брандон Дж., Каплан У. Микроструктура материалов: Методы исследования иконтроля. М.: Техносфера, 2004. 384 с.  9. Скаков Ю.А., Горелик С.С. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. Практическое руководство. Изд.2-е. М.: Металлургия, 1970. – 368с.  10. Русаков А.А.. Рентгенография металлов. – М.: Атомиздат, 1977. – 450с.  11. Хамзин С.А., Булыгина С.М., Ульева Г.А. Электронная микроскопия. Алматы: РИК по учебной и методической литературе, 207 г., 65 стр.  12. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006.  13. Петров В.И., Лукьянов А.Е. Сканирующая микроскопия Ч. 1. – М. – Физич. фак-т МГУ, 2001, 108 с. (5 экз.)  14. Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт. Микроскопические методы исследования материалов. М.: Техносфера, 2007.–376 с. (3 экз.)  15. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: Учебное пособие для вузов : Пер. с англ. / Д. Брандон, У. Каплан .— М.: Техносфера, 2006 .— 384 с. : ил. — (Мир материалов и технологий) .— ISBN 5-94836-018-0 9 (6 экз.).  16. Избранные методы исследования в металловедении /Под ред. Хунгера Г.И.М.: Металлургия, 1985. – 416с.  17. Рентгенография. Спецпрактикум /Под ред. Кацнельсона А.А.. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1986. – 240с.  18. Миркин Л.И. Рентгеноструктурный контроль машиностроительных материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1979. – 134с.  19. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: Справ. В 3-х томах. /Под ред. Рахштадта А.Г., Капуткиной Л.М. и др.- Т. 1. Методы испытаний и исследований.- М.: Интермет инжиниринг, 2004. – 688с.  20. Боранбаева Б.М. Современные физические методы исследования в материаловедении. Часть 1. Рентгенография.Алматы: издание РИК по учебной и методической литературе, 2003 г., 125 стр.  21. Кипарисов В.М. Контроль материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий – М.: Машиностроение, 1988. – 256 с.  22. Дефекты стали. Справочник под ред. С.М. Новокшеновой и М.М. Виноград – М.: Металлургия, 1984. – 199 с.  23. Классификатор дефектов поверхности слитков, слябов и листового проката. Справочник в 3-х частях под ред. О.Н. Сосковца – М.: Черметинформация, 1999.  24. Атлас дефектов стали. Пер. с нем. Е.Я. Капуткина под ред. М.Л. Бернштейна – М.: Металлургия, 1979. – 187 с.  25. Тылкин М.А. Справочник термиста ремонтной службы – М.: Металлургия, 1981. – 648 с.  26. Барановский и др. Технология металлов и других конструкционных материалов – Минск.: Вышэйшая школа – 1973. – 528 с.  27. Кнорозов Б.В. Технология металлов – М.: Металлургия, 1978. – 904 с.  28. Геллер Ю.Г. Инструментальные стали – М: Металлургия, 1984. – 354 с.  29. Ульева Г.А., Фомина Т.А. Дефекты металлов и контроль качества металлопродукции – Алматы: издание РИК по учебной и методической литературе, 2009. – 154 с.  30. Малинина Р.И. и др. Практическая металлография – М.: «Интермет Инжиниринг», 2002. – 240 с.  31. Волченко В.Н., Гуревич А.К., Майоров А.Н. и др. Контроль качества сварных соединений – М.: Машиностроение, 1975. – 328 с.  32. Беда П.И., Выборнов В.И., Глазков Ю.А. и др. Неразрушающий контроль металлов и изделий – М.: Машиностроение, 1979. – 456 с.  33. Гордов А.Н. Основы пирометрии – М.: Металлургиздат, 1961. – 350 с.  34. Денель А.К. Дефектоскопия металлов – М.: Металлургия, 1972. – 304 с.  35. Новгородский М.А. Испытание материалов и изделий конструкций – М.: Высшая школа, 1971. – 328 с.  36. Ваткин Я.Л., Ваткин Ю.Я. Трубное производство – М.: Металлургиздат, 1970. – 512 с.  37. Виноград М.И., Громова Г.П. Включения в легированных сталях и сплавах – М.: Металлургия, 1971. – 216 с.   1. 38. Беняковский М.А., Сергеев Е.П. Дефекты поверхности автомобильного листа – М.: Металлургия, 1974. – 72 с. | | |
| **Дата обновления** | | 2016 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование модуля:** | **MМNS6203 Метастабильные и неравновесные сплавы** |
| **Дисциплина/ны модуля:** | **АS6203 Аморфные сплавы**  **МКВZS6203 Микрокристаллические быстрозакаленные сплавы** |
| **Тип модуля:** | Элективный |
| **Уровень модуля** | Профилирующие дисциплины |
| **Семестр:** | **3** |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | **4/12** |
| **Форма и виды учебных занятий:** | **Лекции 30, практические 30, СРМП 36, СРМ 84** |
| **Преподаватель/преподаватели:** | **Толеуова Айнагуль Рымкуловна** |
| **Пререквизиты:** | Нанотехнологии  Фундаментальные проблемы материаловедения |
| **Цели изучения модуля:** | Подготовка магистранта для научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской и педагогической деятельности в области получения аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов. |
| **Содержание модуля:** | |
| Ещё в [1940-х](http://ru.wikipedia.org/wiki/1940-%D0%B5) годах было известно, что металлические плёнки, получаемые методом вакуумного низкотемпературного напыления, не имеют кристаллического строения. Однако начало изучению аморфных металлов было положено в [1960 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1960_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), когда в [Калифорнийском технологическом институте](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82) группой под руководством профессора Дювеза было получено металлическое стекло Au75Si25. Большой научный интерес к теме стал проявляться с 1970 года, первоначально в [США](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A8%D0%90) и [Японии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F), а вскоре – в [Европе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0), бывшем [СССР](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0) и [КНР](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%9D%D0%A0).  Аморфные сплавы – особый класс прецизионных сплавов, отличающихся от кристаллических сплавов структурой, способом изготовления и комплексом физических свойств. В структуре аморфных сплавов отсутствует периодичность в расположении атомов. По сравнению с кристаллическим металлом аморфные сплавы в несколько раз прочнее, имеют более высокую коррозионную стойкость и лучшие электромагнитные характеристики.  Аморфное состояние достигается подбором химического состава сплава и использованием специальной технологии сверхбыстрого охлаждения со скоростью выше критической, для чего исходный расплав выливается на быстро вращающийся диск. Аморфные металлы (металлические стёкла) – класс [металлических](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B) твердых тел с [аморфной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B0) структурой, характеризующейся отсутствием дальнего порядка и наличием ближнего порядка в расположении атомов. В отличие от металлов с [кристаллической структурой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), аморфные металлы характеризуются фазовой однородностью, их атомная структура аналогична атомной структуре [переохлаждённых расплавов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BE%D1%85%D0%BB%D0%B0%D0%B6%D0%B4%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B6%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C).  Аморфные сплавы подразделяются на 2 основных типа: металл-[металлоид](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB" \o "Полуметалл) и металл-металл.  При быстром затвердевании (закалке) металлических расплавов со скоростями 104-106 К/с фиксируется состояние пересыщенного твердого раствора с величинами растворимости компонентов в основе сплава близкими или равными растворимости в расплаве. Быстрозакаленные аморфные и микрокристаллические припои имеют гомогенное по объему распределение элементов, однородное фазовое состояние, характеризуется узкими интервалами плавления и затвердевания, высокой адгезионной и капиллярной активностью. Использование быстрозакаленных припоев (БЗП) позволяет повысить качество пайки, уменьшить количество дефектов паяных соединений, снизить степень образования интерметаллидов в швах. | |
| **Знания и умения** | |
| Магистранты должны **знать**:  - классификацию аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов;  - свойства аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов (магнитные, электрические, механические);  - получение аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов;  - применение аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов.  Магистранты должны **уметь**:  - определять свойства аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов;  - изучать под микроскопом структуру аморфных материалов и быстрозакаленных сплавов. | |
| **Ключевые компетенции (результаты обучения):** | Магистр должен профессионально владеть знаниями совокупности общеобразовательных, базовых и профильных дисциплин в соответствии с избранной траекторией образования в полном объеме. |
| **Формы итогового контроля:** | Экзамен |
| **Условия для получения кредитов** | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене |
| **Используемые технические и электронные средства:** | Проектор, экран, компьютер |
| **Раздаточный материал:** | Методические указания к практическим занятиям |
| **Литература:** | |
| **Основная**  1. К. Судзуки, Х. Фудзимори, К. Хасимото Аморфные металлы. - М.: Металлургия, 1987. - 328 с. - 3300 экз.  2. Klement, W.; Willens, R. H.; Duwez, POL (1960). "Non-crystalline Structure in Solidified Gold-Silicon Alloys". Nature 187: 869–870. doi:10.1038/187869b0.  3. The IUPAC Compendium of Chemical Terminology, 66, 583 (1997).  4. Klement, W.; Willens, R. H.; Duwez, POL (1960). "Non-crystalline Structure in Solidified Gold-Silicon Alloys". Nature 187: 869–870. doi:10.1038/187869b0.  5. Libermann H. and Graham C. (1976). "Production Of Amorphous Alloy Ribbons And Effects Of Apparatus Parameters On Ribbon Dimensions". IEEE Transactions on Magnetics 12 (6): 921. doi:10.1109/TMAG.1976.1059201  6. Roya, R and A.K. Majumdara (1981). "Thermomagnetic and transport properties of metglas 2605 SC and 2605". Journal of Magnetism and Magnetic Materials 25: 83–89. doi:10.1016/0304-8853(81)90150-5.  7. Glassy Steel". ORNL Review 38 (1). 2005. <http://www.ornl.gov>.  8. V. Ponnambalam, S. Joseph Poon and Gary J. Shiflet (2004). "Fe-based bulk metallic glasses with diameter thickness larger than one centimeter". Journal of Materials Research 19 (5): 1320. doi:10.1557/JMR.2004.0176  9. Golden Kumar, Hong Tang, and Jan Schroers (Feb 2009). "Nanomoulding with amorphous metals". Nature 457 (7231): 868–72. doi:10.1038/nature07718. [PMID 19212407](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19212407?dopt=Abstract).  10. Masaaki Maruyama (Jun 11, 2009). "Japanese Universities Develop Ti-based Metallic Glass for Artificial Finger Joint". Tech-on. <http://techon.nikkeibp>.  11. "Fixing bones with dissolvable glass". PhysicsWorld. Oct 1, 2009. <http://physicsworld>.  12. Сверхбыстрая закалка жидких сплавов. /Под ред. Г.Германа. Пер. с англ. — М.: Металлургия, 1986. 234 с.  13. Золотухин И.В. Физические свойства аморфных металлических сплавов. М.: Металлургия, 1986. 176 с.  14. Б.А. Калин, В.Т. Федотов, О.Н. Севрюков, А.Е. Григорьев, А.Н. Плющев Аморфные ленточные припои для высокотемпературной пайки. Опыт разработки технологии производства и применения. Сварочное производство. 1996. №1. С.15-19.  15. Баум Б.А. Металлические жидкости. М.: Наука. 1979. 120 с.  16. Ватолин Н.А. Влияние ближнего порядка жидких сплавов на структуру и свойства металлов в твердом состоянии// Расплавы. 1992. №1. С. 3-12.  17. Баум Б.А. Тягунов Г.В., Барышев Е.Е., Цепелев B.C. Металлические расплавы: научный и прикладной аспект / Физическая химия и технология в металлургии: Сб. научных трудов. Екатеринбург: УрО РАН. 1996. С. 31-41.  18. Б.А.Калин, В.Т.Федотов, О.Н.Севрюков, А.Н.Плющев, А.Е.Григорьев, Л.А.Скуратов Разработка и применение аморфных ленточных припоев в авиационно-космической технике. Перспективные материалы, 1996, № 6, с. 21-24.  19. Калин Б.А., Севрюков О.Н., Федотов В.Т., Плющев А.Н., Яйкин А.П. Новые аморфные припои для пайки титана и его сплавов, Сварочное производство. 2001. №3. с. 3739.  20. Ладьянов В.И., Новохатский И.А., Кузьминых Е.В. Термодинамический метод оценки степени микронеоднородности жидких металлов. Металлы, 1997, №1. С. 17-23.  21. Френкель Я.И. Введение в теорию металлов. — Л.: Наука, 1972.425 с.  22. Чистяков И.Г. Жидкие кристаллы. М.: Наука, 1966. 125 с.  23. П. Де Жен Физика жидких кристаллов. М.: Мир, 1977. 400 с.  24. Сверхбыстрая закалка жидких сплавов, под ред. Г.Германа. М.: Металлургия, стр.27-28.  25.Быстрозакаленные аморфные и микрокристаллические сплавы для атомной энергетики / Калин Б.А., Федотов В.Т., Севрюков О.Н. и др. // Доклады IV межотраслевой конференции по реакторному материаловедению. Димитровград (15-19 мая 1995 г.) В 4-х томах. Димитровград: НИИАР. 1998. Т.3. С.315-330. | |
| **Дата обновления** | 2016 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование модуля:** | **MMООM6302 Методы обработки и оценки материалов** |
| **Дисциплина/ны модуля:** | **MРОМ6302 Методы поверхностной обработки материалов**  **NРОРМ6302 Новые подходы к оценке прочности материалов** |
| **Тип модуля:** | Элективный |
| **Уровень модуля** | Профилирующие дисциплины |
| **Семестр:** | **3** |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | **5/15** |
| **Форма и виды учебных занятий/количество кредитов РК:** | **Лекции 45, практические 30, СРМП 48, СРМ 102** |
| **Преподаватель/преподаватели:** | **Мусин Динислям Кариевич** |
| **Пререквизиты:** | Качество и методы защиты материалов  Фундаментальные проблемы материаловедения  Нанотехнологии |
| **Цели изучения модуля:** | |
| - дать магистрантам, специализирующихся в области материаловедения, знания основных закономерностей формирования поверхностной структуры и свойств материала при поверхностной обработке различными способами, применяемом оборудовании и методике его расчета;  - приобретение магистрантами знаний и навыков по оценке прочности и условий разрушения материалов по различным методикам и выработке рекомендаций по их эксплуатации. | |
| **Содержание модуля:** | |
| Предметом изучения модуля является физическая и химическая сущность процессов протекающих в поверхностном слое материала (металла или сплава) при нагреве его различными методами и использования определенных способов его охлаждения, а также оборудование для их осуществления, а также анализ процессов деформации и разрушения, методы оценки сопротивления разрушению по критериям вязкости разрушения. Указанные методы предполагают изучение влияния параметров технологии на процессы деформации и разрушения материалов. | |
| **Знания и умения:** | |
| Магистрант должен **знать**:  - основные закономерности формирования поверхностной структуры и свойств материала при поверхностной обработке;  - строение и свойства поверхностно-упрочненного слоя сплава, способы поверхностного нагрева деталей: пламенный, лазерный, электронно-лучевой, токами высокой и промышленной частоты, в электролите и др.;  - поведение материалов в ходе нагрева и охлаждения и приемах управления этим процессом, и применяемого оборудования;  - методы оценки прочности материалов, влияние параметров технологии на процесс деформации и разрушения;  - представления о технологии деформирования, влиянии на нее таких факторов как температура, скорость и усилие деформирования, а также предельных их значений, приводящих к разрушению материалов.  Магистрант должен **уметь**:  - выбирать и рассчитывать оптимальные способы поверхностной обработки материалов;  - анализировать конечные микроструктуру и свойства поверхностно обработанных металлов и сплавов при различных способах поверхностной обработки, выбирать оптимальные способы их получения;  - проводить расчет основных параметров индукционного и контактного нагрева сопротивлением и охлаждения при использовании различных охлаждающих жидкостей;  - выбирать метод оценки сопротивления разрушению по критериям вязкости, а также анализировать процесс деформации и разрушения;  - выбирать методы оценки сопротивления разрушению по критериям вязкости, анализа процесса деформации материалов;  - определять прочность материалов при различных подходах к их оценке. | |
| **Ключевые компетенции (результаты обучения):** | Магистр должен обладать профессиональными возможностями, соответствующие требованиям глобального рынка труда в современных условиях, профессионально владеть знаниями совокупности общеобразовательных, базовых и профильных дисциплин в соответствии с избранной траекторией образования в полном объеме |
| **Формы итогового контроля:** | экзамен |
| **Условия для получения кредитов:** | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене. |
| **Используемые технические и электронные средства:** | Проектор, ПЭВМ |
| **Раздаточный материал:** | Методические указания для практических работ. |
|  | |
| **Основная**  1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов/ под ред. В.С. Чередниченко – М.: «Омега-Л», 2007-752с;  2. Оборудование термических цехов. Соколов К.Н. – Киев: Вища школа. 1984. – 328 с.;  3. Долотов Г.П., Кондаков Е.А. Оборудование термических цехов и лабораторий испытания металлов. –М.: Машиностроение, 1988. – 336 с.;  4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1988. – 493 с.;  5. С.Л. Рустем Оборудование термических цехов, М.: Машиностроение, 1971. – 288 с.  6. Физическое материаловедение/ Грачев С.В., Бараз В.Р., Богатов А.А., Швейкин В.П.// - Екатеринбург: - УГТУ-УПИ, 2011. – 534 с.  7. Богатов А.А. Механические свойства и модели разрушения металлов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2002. – 329 с.   1. 8. Металловедение и термическая обработка стали. Под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта. – М.: Металлургия, 1983. т. I, – 368 с. | |
| **Дата обновления** | 2016 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование модуля:** | **MРDS6303 Порошковые и демпфирующие сплавы** | |
| **Дисциплина/ны модуля:** | **PMet6303 Порошковая металлургия**  **MVDS6303 Материаловедение демпфирующих сплавов** | |
| **Тип модуля:** | Элективный | |
| **Уровень модуля:** | Профилирующие дисциплины | |
| **Семестр:** | **3** | |
| **Количество кредитов:**  **Кредиты РК/кредиты ESTS** | **5/15** | |
| **Форма и виды учебных занятий/количество кредитов РК:** | **Лекции 45, практические 30, СРМП 48, СРМ 102** | |
| **Преподаватель/преподаватели:** | **Мусин Динислям Кариевич**  **Толеуова Айнагуль Рымкуловна** | |
| **Пререквизиты:** | Нанотехнологии  Качество и методы защиты материалов | |
| **Цели изучения модуля:** | | |
| - формирование у специалиста системы теоретических знаний и практических навыков при получении и переработке порошковых материалов, а также навыков по управлению технологическими процессами. Показать неограниченные возможности, заложенные в процессах искусственного изготовления порошковых материалов для снижения массы конструкций, придания многофункциональности и новых свойств композиции и каждому ее элементу, уменьшения энерго- и материалоемкости производства;  - изучение теоретической и практической основы получения различных конструкционных материалов для изготовления заготовок и готовых деталей со специальными свойствами, применяемых в различных отраслях машино- и приборостроения. | | |
| **Содержание модуля:** | | |
| Модуль относится к числу завершающих процесс обучения и подготовки магистранта к самостоятельной работе, связанной с оптимальным использованием существующего оборудования и технологий при создании конкретных изделий и разработке сложных композиций с требуемым комплексом свойств.  Модуль состоит из частей:   1. Методы получения металлических порошков и их свойства; 2. Методы формования; 3. Спекание; 4. Свойства спеченных порошковых изделий и методы их обработки;   Свойства демпфирующих сплавов. | | |
| **Знания и умения** | | |
| Магистрант должен **знать**:  - классификацию порошковых материалов;  - физические, химические, технологические, механические свойства металлических порошков и методы их контроля;   * методы подготовки металлических порошков; * методы формования металлических порошков; * основы спекания; * методы определения свойств металлических порошковых изделий.   - основные типы связующих и наполнителей, применяемых при изготовлении порошковых материалов;  - армирующие материалы и связующие, применяемые для композиционных материалов;  - технологические процессы производства порошковых материалов;  - технологические процессы производства демпфирующих сплавов;  - технологию получения изделий из порошковых материалов и технологические параметры процесса.  Магистрант должен **уметь**:  - определять свойства связующих для порошковых материалов;  - определять свойства тканевых и бумажных наполнителей;  - изготовлять текстолиты, стеклотекстолиты, гетинакс и другие слоистые пластики;  - проводить стандартные испытания физико-механических и теплофизических свойств образцов из порошковых материалов;  - разрабатывать аппаратурно-технологические схемы получения порошковых материалов и демпфирующих сплавов;  - проводить расчет размеров пресс-форм;  - рассчитывать гранулометрический состав порошка;  - определять микроструктуру при работе на оптическом микроскопе. | | |
| **Ключевые компетенции (результаты обучения):** | Магистр должен профессионально владеть знаниями совокупности общеобразовательных, базовых и профильных дисциплин в соответствии с избранной траекторией образования в полном объеме | |
| **Формы итогового контроля:** | экзамен | |
| **Условия для получения кредитов** | Для получения кредитов по данному модулю необходимо выполнить и сдать все задания СРС модуля, сдать два рубежных контроля и получить положительную оценку более 50(20б) на экзамене. | |
| **Используемые технические и электронные средства:** | Проектор, экран, компьютер | |
| **Раздаточный материал:** | Методические указания практическим занятиям. | |
| **Литература** | | |
| **Основная**  1. Либенсон Г.А., Лопатин В.Ю., Комарницкий Г.В. Процессы порошковой металлургии. В 2-х томах – М.: МИСИС, 2001. – 680 с.  2. Анциферов В.Н. и др. Порошковая металлургия и напыление покрытия – М.: Металлургия, 1987.  3. Анциферов В.Н., Акименко В.Б., Гревнов Л.М. Порошковые легированные стали – М.: Металлургия, 1991. – 318 с.  4. Степанчук А.Н. и др. Технология порошковой металлургии – К.: Выща школа. Головное издательство, 1969.  5. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения: Спарг. И.М. Федорченко, И.Н. Францевич, И.Д. Гадомысельский и др. Отв. ред. И.М. Федорченко – К.: Наукова думка, 1985.  6. Порошковая металлургия жаропрочных сплавов. Гессингер Г.Х. Пер. с англ. – Челябинск: Металлургия, Челябинское отделение, 1988.  7. Новое в порошковой металлургии. Труды 19-й ежегодной американской конференции по порошковой металлургии, Дейтройт. Пер. с англ. Э.А. Журавлевой – М.: Металлургия, 1970. – 189 с.  8. Анциферов В.Н., Акименко В.Б., Гревнов Л.М. Порошковые легированные стали – М.: Металлургия, 1991. – 318 с.  9. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение – М.: Машиностроение, 1990. – 258 с.  10. Гуляев В.П. Металловедение – М.: Металлургия, 1978. – 648 с.  11. Полимерные композиционные материалы. Свойства. Структура. Технологии. /под ред. А.А. Берлина.. СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.  12. Черепанов А.И. Теория и технология литейных композиционных материалов. Красноярск, ИПК, СФУ. 2008. – 146с.  13. Материаловедение и технология композиционных материалов / Леонов В.В., Артемьева О.А., Кравцова Е.Д. Красноярск. СФУ. 2007. – 241с.  14. Ковалева А.В. Композиционные материалы в технике и исследование возможностей получения изделий из разнородных металлов в литейном производстве. Пенза. ПГУ. 2008. – 161с. | | |
| **Дата обновления** | | 2016 |