

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы получения наноструктурированных материалов и покрытий в машиностроении»

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программа: Физика высоких технологий

4 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение теоретических, технологических и экспериментальных основ получения наноструктурированных покрытий в машиностроении. Это подразумевает освоение и решения ряда взаимосвязанных теоретических, научно-исследовательских и практических задач.

Основными задачами дисциплины являются:

- получение теоретических навыков и компетенций в области существующих и перспективных технологий получения наноструктурированных и нанопокрывтий;
- физико-химических основ получения различных видов покрытий;
- основ математического моделирования данных процессов, анализе новых областей использования покрытий в машиностроении;
- диагностике и испытаниях наноматериалов и наноструктурированных покрытий в машиностроении;
- практических навыков в области получения покрытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы получения наноструктурированных материалов и покрытий в машиностроении» изучается в 4-ом семестре подготовки магистров по направлению 15.04.05 после обязательного прохождения дисциплины «Нанотехнологии в машиностроении».

При изучении дисциплины рассматриваются вопросы *теоретического характера*, а именно: классификация методов и технологий получения различных покрытий; обзор физических принципов и основ получения материалов и покрытий в машиностроении; установки для получения покрытий и новых материалов; анализ областей использования наноструктурированных покрытий и объемных материалов в отраслях машиностроения. Большое внимание уделяется изучению современного технологического оборудования для нанесения покрытий и получения покрытий, в том числе для получения декоративных, коррозионно-стойких покрытий, а также покрытий металлообрабатывающего инструмента, оснастки, ответственных деталей.

В рамках изучения дисциплины приобретаются *практические навыки работы* с установками для нанесения покрытий, подготовки поверхностей под напыление механическими, химическими и физическими методами; навыками работы с экспериментальными приборами и установками для проверки физико-механических, химических, структурных и трибологических свойств материалов и покрытий и подготовке образцов для этих исследований; а также навыками работы с полученными изображениями и результатами, компьютерной обработкой результатов.

Целью дисциплины является изучение методов и технологий получения новых материалов покрытий в машиностроении, которые носят как теоретический, так и экспериментальный характер. Это подразумевает освоение и решения ряда взаимосвязанных научно-исследовательских и практических задач. *Основными задачами дисциплины являются:*

- получение теоретических навыков и компетенций в области математического описания существующих и перспективных технологий получения наноструктурированных покрытий и материалов;
- физико-химических основ получения наноструктурированных покрытий и материалов;
- основ моделирования данных процессов,
- анализе новых областей использования методов получения наноструктурированных покрытий и материалов для различных применений;
- диагностики и испытаний наноструктурированных покрытий и материалов в машиностроении; практических навыков в области диагностики покрытий и материалов.

Основной упор в курсе делается на научное направление кафедры «Технологии машиностроения», а именно «Наноструктурированные вакуумные покрытия в машиностроении», а также на работы в НОЦ «Нанотехнологии» ВлГУ.

В рамках данного курса будет рассмотрено устройство и принцип работы установок для получения покрытий различного назначения и принципа действия, методы и технологические процессы получения наноструктурированных покрытий и материалов, будут изучены базовые физические явления, лежащие в основе различных методов получения наноструктурированных материалов и покрытий, представлены примеры использования микроскопии и диагностики для исследования различных наноструктурированных покрытий и материалов. В ходе освоения курса студенты получают реальные практические навыки работы на установках нанесения наноструктурированных покрытий и материалов, сканирующих зондовых микроскопах и проведут измерения различных пленок и покрытий и материалов с нанометровым пространственным разрешением. Особое внимание будет уделено теоретическому и практическому освоению методов математической обработки и количественного анализа изображений с помощью тестирования, калотестирования, микроскопии и диагностики наноматериалов. В ходе изучения курса будет проведено несколько семинаров, на которых студенты получают возможность сделать доклады по использованию методов нанесения покрытий для перспективных изделий машиностроения, по исследованию новых перспективных наноструктурированных пленок и наноматериалов, основываясь на статьях ведущих мировых научных изданий и интернет-публикациях.

Для успешного усвоения материала дисциплины необходимо знание общих курсов «Физики» из цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин. Изучение данной дисциплины также рекомендовано студентам, бакалаврам и магистрам, планирующим использовать разнообразные методы получения вакуумных покрытий при выполнении курсовых и дипломных работ.

В результате изучения дисциплины студенты должны иметь четкое представление об общих принципах работы установок для получения покрытий, технологических процессах получения наноструктурированных покрытий, областях применения наноструктурированных покрытий и материалов в машиностроении и других областях промышленности, методах проверки качества получаемых наноструктурированных покрытий и материалов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие *результаты обучения*:

способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-5):

знать: особенности структуры и оснащения высокоэффективных машиностроительных производств с технологиями нанесения наноструктурированных покрытий;

уметь: использовать расчетные методики для разработки технологических процессов получения наноструктурированных материалов и покрытий;

владеть: навыками разработки технологических процессов нанесения наноструктурированных покрытий для изготовления машиностроительных изделий.

способностью организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии (ПК-11):

знать: основные принципы и типы машиностроительных производств по получению наноструктурированных материалов и покрытий;

уметь: проектировать участки в составе цеха по нанесению наноструктурированных покрытий и проверки их свойств с учетом требования по безопасности жизнедеятельности и требованиям экологии;

владеть: приемами проектирования участков и лабораторий по нанесению наноструктурированных покрытий и получению наноструктурированных материалов;

способностью участвовать в проведении работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий, производств их элементов, по созданию проектов стандартов и сертификатов, заключений на них, по авторскому надзору при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий, объектов, внедрению технологий, по проведению маркетинга и подготовке бизнес-плана выпуска и реализации перспективных конкурентоспособных изделий, по разработке планов и программ инновационной деятельности (ПК-13):

знать: основные стандарты, сертификаты и нормативные документы по выпуску машиностроительной продукции с наноструктурированными материалами и покрытиями;

уметь: рассчитывать эффективность использования наноструктурированных материалов и покрытий в выпускаемых изделиях машиностроения;

владеть: методиками проверки качества нанесения покрытий в части определения фактических физико-механических и трибологических характеристик.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в курс. Классификация наноструктурированных покрытий и материалов. Общая характеристика покрытий и материалов в машиностроении и способов их получения. Методы получения объемных наноматериалов. Общие требования к ТП нанесения наноструктурированных покрытий.

Раздел 2. Технологии формирования слоев нанометровой толщины в покрытиях и объемных материалах. Физические основы эпитаксии нанометровых слоев. Принципы работы установок для получения нанометровых слоев в вакууме. Физические основы получения нанометровой структуры в объемных материалах методами ИПД. Устройство и составные элементы установок для получения нанометровых структур.

Раздел 3. Разработка технологических процессов (ТП) и исследование покрытий и объемных материалов для машиностроительных применений. Разработка вакуумных ТП получения 2D/3D PVD-покрытий. Разработка ТП получения объемных наноструктурированных материалов. Методы исследования наноструктурированных материалов и покрытий для машиностроительных применений.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – экзамен.

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 6 (216 час.).

Составитель: доцент кафедры ТМС, к.т.н. Шинаков И.В. _____

Заведующий кафедрой ТМС профессор, д.т.н. Морозов В.В. _____

Председатель
учебно-методической комиссии направления
профессор, д.т.н. Морозов В.В. _____

Декан МТФ _____ А.И.Елкин Дата: 9.02.2015г.

Печать

