15.04.05.01.Б1.В-2020-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

И.П. Попов

Фонд оценочных средств дисциплины

Наноинженерия поверхности

Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) Методы и технологии в машиностроении

Присваиваемая квалификация
"Магистр"

Формы обучения
очно-заочная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	1-я и 2-я промышленные революции, 1-й-5-й технологические уклады. Третья промышленная революция	Шестой технологический уклад. Нанотехнологии – базовое направление шестого технологического уклада	ПК19	Знать: комплекс базовых технически сопряженных производств образующих ядро технологического уклада. Навыки: уметь формировать технологические нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада и революционно изменяющие экономику.	Устный опрос
2	Поверхностный слой детали: макро- и микроуровень. Введение в физику поверхностей.	Атомная структура чистых поверхностей. Дислокационные и диффузионные механизмы деформации материалов с ультрамелким зерном.	ПК19	Знать: тонкое кристаллическое строения поверхности металлов и механизмы пластической деформации. Навыки: уметь выполнить анализ механизмов пластической деформации	Устный опрос
3	Терминология в области нанотехнологий и наноинженерии. Методы получения наноматериалов, их структура и уникальные свойства	Ключевые термины и определения в области наноинженерии. Классификацмя методов и свойств наноматериалов	ПК19	Знаь: ключевые термины и определения в области нанотехнологий. Навыки: уметь выполнить класстификацию и выбраить требуемый метод наноинженерии.	Устный опрос
4	Процессы получения нанопокрытий. Физические и эксплуатационные свойства поверхностей	Технологии получения нанопорошков. Формирование ультра- и нанодисперсных частиц. Синтез нанокристаллической биокерамики Поверхностная физико-химическая обработка	ПК19	Знать: основные методы получения нанопокрытий. Навыки: уметь выбрать и рассчитать метод получения нанопокрытий в зависимости от служебного назначения изделия.	Устный опрос
5	Технологии наноструктурирования поверхностного слоя	Порошковая металлургия наноматериалов. Кристаллизация аморфных сплавов. Интенсивная пластическая деформация.	ПК19	Знать: основные методы наноструктурирования поверхностного слоя металла. Навыки: уметьвыбрать и назначить метод наноструктурирования.	Устный опрос

6	Техническое обеспечение нанометрологии. Методы и средства интерференционных измерений. Использование принципов микроскопии в наноизмерениях. Оптическая микроскопия. Электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. Виды сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ). Сканирующий туннельный микроскоп (СТМ). Атомно-силовой микроскоп (АСМ). Разновидности ближнепольной микроскопии	Методы и средства интерференционных измерений, оптической, электронной, сканирующей зондовой, атомно-силовой микроскопии.	ПК19	Знать основные методы наноинженерии поверхности. Навыки: уметь выбрать и рекомендовать требуемый метод в зависимости от поставленной задачи.	Устный опрос
7	Спектроскопия в нанометрологии. Наноиндентирование	Методы и технологии спектроскопии и наноиндентирования	ПК19	Знать: методы и технологии спектроскопии и наноиндентирования. Навыки: уметь выбрать метод тонких исследований	Устный опрос
8	Механическая обработка поверхности с наноструктурами	Эволюция субмикро- и наноструктур металлов при нагреве. Математическая и физическая модели теплообмена в зоне резания при точении. Особенности процесса резания и состояние поверхностного слоя чистых субмикрокристаллических материалов.	ПК19	Знать: основные физические механизмы, приводящие к росту зерна при нагреве в процессе механической обработки. Навыки: владеть методами и технологиями обработки наноструктурированных материалов.	Устный опрос
9	Наноприборы, наномашины, наносистемы. Компьютерное моделирование наносистем	Методы молеирования наносистем.	ПК19	Знать: методы компьютернго моделирования наносистем. Навыки: уметь выбрать метод моделирования в зависимости от поставленной задачи.	Устный опрос

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

По истечении каждых 4-х недель проводится текущий контроль с проставлением соответствующих оценок в рейтинговой системе: в виде коллоквиумов по домашним заданиям с применением мультимедийных презентаций; устных опросов-отчетов по лабораторным работам.
Оценка результатов проводится в виде устного опроса, в том числе, с применением мультимедийных презентаций

5.2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

В области оценки микрогеометри наноструткрированных поверхностей:

1. Методы и средства профилографирования и профилометрирования наноструктуриованных поверхностей.

2. Оптические 2-D и 3-D методы.

3. Особенности обработки ручной и компьютерной обработки поученных профилей.

В области иссследований на сканирующем электронном микроскопе:

1. Основные принципы сканирующей микроскопии.
2. Устройство и принцип работы зондового микроскопа.
3. Основные режимы работы сканирующего микроскопа.
4. Виды зондов.
5. Методы обработки полученных результатов.

В области исследований микро- и нанотвердости:

1. Методы и средства определения микро- и нанотвердости.
2. Устройство и приципы работы приборов.
3. Выбор основных параметров настройки приборов.
4. Обработка полученных результатов.
5. Ключевые параметры металла, получаемые методами индентирования.

В области исследования взаимосвязей тонкой структуры поверхностных слоев с параметрами физических сигналов:

1. Сущность акустической эмиссии.
2. Метод акустической структуроскопии.
3. Понятие о коэрцитивной силе и магнитных шумах.
4. Устройство и принципы работы приборов для неразрушающего контроля наноструктурированных материалов.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

1. Дайте характеристику третьей промышленной революции, шестого технологического уклада.
2. Поверхностный слой детали: макро- микро- и наноуровень.
3. Атомная структура чистых поверхностей.
4. Дислокационные и диффузионные механизмы деформации материалов с ультрамелким зерном.
5. Каковы особенности материалов нанометрового масштаба?
6. Какова современная классификация нанотехнологии?
7. Терминология в области нанотехнологий и наноинженерии.
8. Каковы особенности технологии наноматериалов как одного из направлений нанотехнологии?
9. Классификация методов получения наноматериалов, их структура и уникальные свойства.
10. Назовите основные методы получения ультрадисперсных частиц.
11. Как получают наноматериалы с помощью механического измельчения и диспергирования в жидкой фазе?
12. Как получают наноматериалы с помощью методов, основанных на процессах испарения и конденсации?
13. В чем суть метода получения наноматериалов с помощью термического разложения?
14. Назовите особенности детонационного синтеза алмазов и ударно-волнового синтеза керамических материалов.
15. Сформулируйте основные закономерности образования нанокристаллических частиц при конденсации.
16. Каковы характеристики наночастиц, получаемых методом испарения-конденсации?
17. В чем состоят особенности работы установок, использующих принцип испарения-конденсаци?
18. Как получают высокодисперсные порошки методом плазмохимического синтеза?
19. Каковы основные моменты газофазного синтеза метода получения молекулярных кластеров?
20. Что позволяет выделить ультрадисперсные материалы в отдельный класс?
21. Чем характеризуют меру раздробленности материалов?
22. В чем особенность термодинамического подхода к описанию дисперсных систем?
23. Опишите оптические свойства дисперсных систем.
24. Какие факторы влияют на устойчивость дисперсных систем?
25. Процессы получение нанопокрытий. Физические и эксплуатационные свойства поверхностей.
26. Как меняется роль поверхности при уменьшении размеров частиц и почему?
27. Технологии наноструктурирования поверхностного слоя.
28. Техническое обеспечение нанометрологии. Методы и средства интерференционных измерений.
29. Использование принципов микроскопии в наноизмерениях. Оптическая микроскопия. Электронная микроскопия.
30. Сканирующая зондовая микроскопия.
31. Сканирующая туннельная микроскопия.
32. Атомно-силовая микроскопия.
33. Спектроскопия в нанометрологии.
34. Наноиндентирование.

35. Назовите новые нетрадиционные области применения наноматериалов на примере наноалмазного порошка.
36. Как осуществляется нанесение электрохимического покрытия на инструменты?
37. Механическая обработка поверхности с наноструктурами.
38. Наноприборы, наномашины, наносистемы.
39. Компьютерное моделирование наносистем
40. Как работает присадка на основе наноуглеродного порошка в смазочных маслах?
41. Как работают полировальные пасты и суспензии на основе детонационного алмаза?
42. Каковы перспективы применения наноматериалов в электронике и оптике?
43. На чем основано применение алмазографитовой смеси в качестве радиопоглощающего материала?
44. Каковы особенности создания композиционных материалов на основе металлов и детонационного алмаза?
45. Какой обнаружен эффект в поведении теплофизических свойств нанофазных углеродных материалов?
46. Как можно использовать углеродную композицию в качестве пигмента?
47. Каковы перспективы использования наноалмазов в медицине?

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций