

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

Оценочные материалы по дисциплине
«М.1.3.2.1 «Дизайн наноструктурированных материалов и покрытий»

направления подготовки
18.04.01 «Химическая технология»

профиль
«Химическая технология композиционных материалов и покрытий»

1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Дизайн новых материалов» должна сформироваться компетенция: ПК-3.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-1_{ПК-3} Способен создавать дизайн-проект новых видов материалов, в том числе наноструктурированных, и осуществлять исследование свойств разработанных композиционных материалов в соответствии с требованиями технического задания	лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации по подготовке и защите курсовой работе	Устный опрос, решение задач, тестовые задания, вопросы для проведения экзамена, задание по курсовой работе

Уровни освоения компетенций

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	знает понятие дизайна и его роль в современной цивилизации; технику дизайна в создании композиционного материала, в том числе наноструктурированного; особенности формообразования, цветовой палитры, фактуры материала; особенности разработки оригинального дизайна проектируемого материала с заданными свойствами, понимает теоретический материал с незначительными пробелами не достаточно умеет моделировать проектируемые материалы, разрабатывает программы выполнения научных исследований, направленных на создание новых материалов, в том числе наноструктурированных, с заданными свойствами; выполняет с затруднениями низкое качество выполнения задания (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает о дизайне и его роли в современной цивилизации; технику дизайна в создании композиционного материала, в том числе наноструктурированного; особенности формообразования, цветовой

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
	палитры, фактуры материала; особенности разработки оригинального дизайна проектируемого материала с заданными свойствами и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов достаточно умеет проводить моделирование проектируемых материалов с учетом требований современного дизайна для обеспечения конкурентоспособности и востребованности готового изделия; разрабатывать программы выполнения научных исследований, направленных на создание новых материалов, в том числе наноструктурированных, с заданными свойствами; обрабатывать и анализировать результаты научных исследований разработанных композиционных материалов достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	знает содержание дизайна и его роль в современной цивилизации; технику дизайна в создании композиционного материала, в том числе наноструктурированного; особенности формообразования, цветовой палитры, фактуры материала; особенности разработки оригинального дизайна проектируемого материала с заданными свойствами и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов Полностью сформированы необходимые практические умения по моделированию проектируемых материалов с учетом требований современного дизайна для обеспечения конкурентоспособности и востребованности готового изделия; разрабатывать программы выполнения научных исследований, направленных на создание новых материалов, в том числе наноструктурированных, с заданными свойствами; обрабатывать и анализировать результаты научных исследований разработанных композиционных материалов высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО

2.1 Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для устного опроса.

Тема 1 Теоретические и технологических принципы современного дизайна новых материалов

1. Раскройте понятие дизайна промышленного изделия.
2. Композиционное решение формы и специфика проектирования макета проекта промышленных изделий.
3. Специфика проектирования простейших промышленных изделий.
4. Модель концептуального проектирования. Общая характеристика.
5. Этапы разработки проекта изделий их композиционных материалов и покрытий.
6. Выявление соответствия формы конструктивной основе.
7. Факторы, определяющие изготовление промышленных изделий.
8. Предпроектный анализ промышленных изделий в дизайне.
9. Инженерная тектоника материалов в дизайне
10. Бионика и промышленный дизайн.

Тема 2 Современные материалы химической технологии: классификация, структура, области применения

1. Понятие наноматериалы, нанотехнологии, наноструктуры, нанокомпозиты и нанореакторы
2. Классификация нанообъектов. Характерные особенности нанообъектов
3. Размерные эффекты и свойства нанообъектов.
4. Фрактальные модели дисперсных и ультрадисперсных систем
5. Функциональные и конструкционные наноматериалы неорганической и органической природы.
6. Углеродные наноструктуры: фуллерены, углеродные нанотрубки.
7. Керамика и композиты. Виды функциональной керамики. Перспективные керамические композиты и области их применения.
8. Стеклообразные и аморфные материалы. Термодинамика и кинетика процессов стеклования. Аморфные металлы и металлические стекла. Тонкие пленки и покрытия. Пленка как композит. Применение тонкопленочных материалов.
9. Ленгмюровские молекулярные пленки.
10. Магнитные материалы. Теория магнетизма. Доменная структура и петля гистерезиса (ферро, ферри-,антиферромагнетики). Важнейшие типы магнитомягких и магнитожестких материалов. Магнитные жидкости.
11. ВМС и органические материалы. Жидкие кристаллы. Мономеры, нематики, смектики, хиральные структуры, LCD – дисплей, использование жидкокристаллических матриц для получения мезопористых структур, наноматериалов и биосенсоров.

12. Диэлектрические материалы. Важнейшие диэлектрические характеристики материалов. Сегнето-, пьезо- и пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики.

Тема 3 Передовые технологии создания новых современных материалов

1. Назовите основные методы получения нанотехнологий.
2. Перечислите факторы, которые влияют на выбор технического способа получения полимерных нанокомпозитов.
3. Каково влияние типа наночастиц (керамика, органоглина, металл) на технологии получения полимерных нанокомпозитов.
4. Методы получения наночастиц из паровой фазы и в жидких средах.
5. Метод совместной полимеризации *in situ*: преимущества и недостатки.
6. Особенности метода введения дисперсии частиц нанонаполнителя в раствор полимера с последующим выпариванием растворителя.
7. Смешение нанонаполнителя и порошкообразного полимера с последующей экструзией (экструзионный процесс) и последующим прессованием (метод прессования).
8. Особенности получения нанокомпозитов по механизму крейзинга.
9. Золь-гель метод получения наноматериалов.
10. Синтез одномерных нанокомпозитов, основанный на интеркаляции в матрицу.

Тема 4 Современные методы исследования новых материалов

1. Назовите методы определения размеров малых частиц.
2. Технологическое оборудование для исследования поверхности твердых тел и создания наноструктур.
3. Электронная микроскопия для изучения наноструктурированных композиций.
4. Дифракционный метод оценки нанообъектов.
5. Суперпарамагнетизм, седиментация, фотонная корреляционная спектроскопия, газовая адсорбция и фильтрация.
6. Приборы для исследования электропроводящих свойств наноматериалов.
7. Исследование физико-механических показателей нанообъектов.
8. Оценка магнитных свойств наноматериалов.
9. Общие сведения о нанолитографии.
10. Рентгеновская литография.
11. Термомеханическая нанолитография.

Тестовые задания для текущего контроля

Задание 1. Термин, обозначающий вид деятельности, целью которой является определение формальных качеств предметов, производимых промышленностью:

- а) строительство;
- б) обрабатывающая промышленность;
- в) дизайн;
- г) электроэнергетика.

Задание 2. Перечислите основные дефиниции промышленного дизайна:

- а) создание конвейерных форм производства;

б) проектирование новых, и модернизация ранее созданных структур материалов;

в) наработка партии материала в условиях промышленного производства;

г) материальная реализация замысла, базирующаяся на современных промышленных технологиях.

Задание 3. При проектировании промышленного изделия необходимо учитывать:

а) материал, конструкции, технологии;

б) время, форму;

в) объем, функции;

г) свойства, параметры.

Задание 4. Типы пространственных конструкций, используемые в промышленных изделиях, образуют две группы:

а) антропометрические и эргономические;

б) открытые и закрытые;

в) статистические и динамические;

г) физиологические и психологические.

Задание 5. Бионика (от греч. *bion* – элемент жизни, буквально – живущий):

а) наука о живых существах и их взаимодействии со средой обитания;

б) наука, изучающая квантовую механику и теоретическую химию в живых организмах;

в) это наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе анализа структуры и жизнедеятельности организмов;

г) новое научное направление в биологии, занимающееся проектированием и созданием биологических систем с заданными свойствами и функциями.

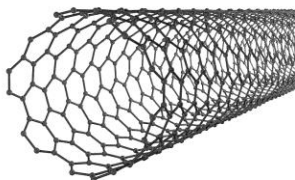
Задание 6. Наночастицы – материальные структуры, размеры которых по одному из измерений составляют:

а) от 1 до 100 нанометров;

б) от 1 до 2 нанометров;

в) от 1 до 1 000 000 000 нанометров.

Задание 7. Установи соответствие между углеродным наноматериалом и его аллотропной модификацией:

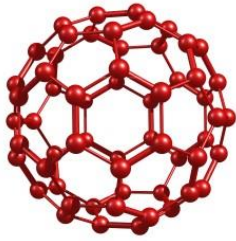


а) графен;

б) фуллерен;

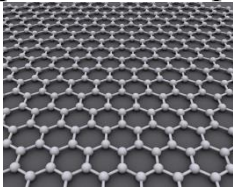
в) углеродная нанотрубка.

Задание 8. Установи соответствие между углеродным наноматериалом и его аллотропной модификацией:



- а) графен;
- б) фуллерен;
- в) углеродная нанотрубка.

Задание 9. Установи соответствие между углеродным наноматериалом и его аллотропной модификацией:

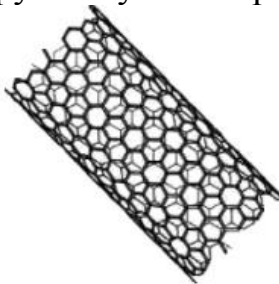


- а) графен;
- б) фуллерен;
- в) углеродная нанотрубка.

Задание 10. Современная классификация углеродных нанобъектов согласно ГОСТ Р 55417-2013 Нанотехнологии. Часть 3. Нанобъекты углеродные. Термина и определения различает углеродное нановолокно:

- а) *carbon nanofibre, CNF, УНВ*;
- б) *carbon nanocone, CNC*;
- в) *carbon nanotube, CNT, УНТ*.

Задание 11. Модельное представление процесса образования углеродных нанотрубок путем свертки графенового листа:



- а) *хиральная*;
- б) *зигзаг*;
- в) *кресло*.

Задание 12. Модель поперечных структур многослойных нанотрубок:



- а) «русская матрешка»;
- б) *шестигранная призма*;
- в) свиток.

Задание 13. Получение полимер-фуллереновых композиционных материалов основано на следующих технологических приемах:

- а) распылением;
- б) осаждением компонентов;
- в) *смешиванием порошка фуллерена с расплавом или раствором полимера*;

Задание 14. Способы получения наноструктурированных композиционных материалов:

- а) биологические и физиологические;
- б) *физические и химические*;
- в) электрические и физиологические.

Задание 15. Какие мельницы применяют для размола и механохимического синтеза наноматериалов?

- а) трубные;
- б) *шаровые*;
- в) молотковые.

Задание 16. Минимальный размер частиц при использовании метода "Электрического взрыва проводников":

- а) 500 нм;
- б) 50 нм;
- в) *5 нм*.

Задание 17. Одним из самых распространенных химических методов получения высокодисперсных порошков нитридов, карбидов, боридов и оксидов является:

- а) *Плазмохимический синтез*;
- б) Газофазный синтез;
- в) Осаждение из коллоидных растворов.

Задание 18. Формула для расчета:

$$\cos \alpha = \frac{(2n + m)}{2\sqrt{n^2 + nm + m^2}}$$

- а) диаметра нанотрубки;
- б) *хирального угла нанотрубки*;
- в) длины нанотрубки.

Задание 19. Увеличение поглощения в ультрафиолетовом диапазоне (синий сдвиг) характерный для полупроводников – это явление называется...

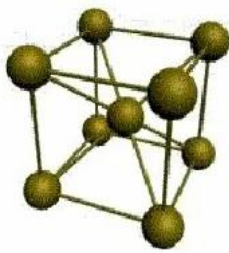
- а) *квантового внутреннего размерного эффекта*;
- б) классического внутреннего размерного эффекта;
- в) классического внешнего размерного эффекта.

Задание 20. Предпочтительными для неорганических нанокристаллов являются структуры:

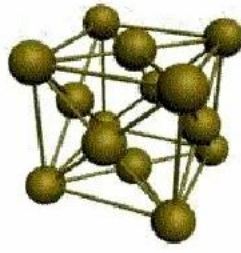
- а) гексагональная тугоупакованная;
- б) *гексагональная плотноупакованная*;
- в) *гранецентрированная кубическая*;

г) объемно-центрированная кубическая.

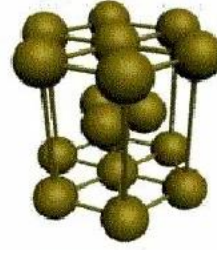
Задание 21. Гексагональная плотноупакованная структура нанокристалла:



а



б



в

Задание 22. Тип деформации нанотрубки:

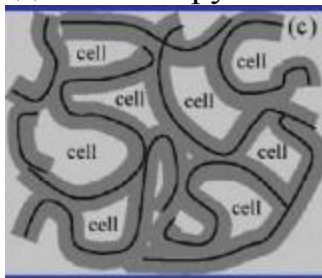


а) осевое растяжение;

б) радиальное сжатие;

в) эйлеровская деформация.

Задание 23. Схематическое изображение образования ячеистой структуры в углеродная нанотрубка/эластомер композитах:

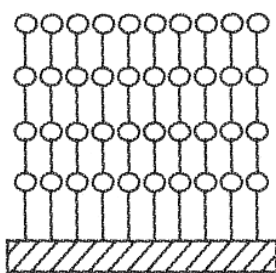


а) трехмерная сотовая структура;

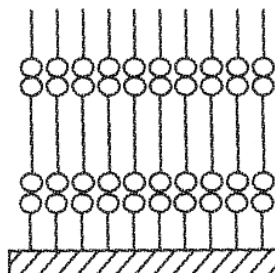
б) перколяционная сеть;

в) частичная ячеистая структура.

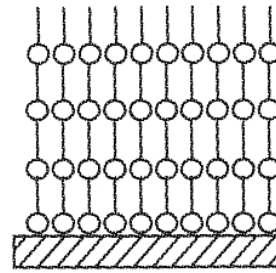
Задание 24. Х-тип нанопленок Ленгмюра-Блоджетт:



а



б



в

Задание 25. По данным квантово-химических расчетов модуля Юнга установлено, что УНТ с большим диаметром отличаются:

а) высокой прочностью ($E = 1,2$ ТПа),

б) средней прочностью ($E = 0,76$ ТПа);

в) низкой прочностью ($E = 0,56$ ТПа).

Задание 26. Дифракционное изучение атомно-кристаллической структуры нанокристалла изучают излучением с длиной волны, соизмеримой с межатомными расстояниями при помощи:

- а) рентгеновского излучения;
- б) гамма излучения;
- в) радиочастотного излучения.

Задание 27. Физические методы исследования наноматериалов:

- а) инфракрасная спектроскопия;
- б) сканирующая зондовая микроскопия;
- в) поверхностный плазмонный резонанс;
- г) оптическая микроскопия.

Задание 28. В сканирующей электронной микроскопии изображение исследуемого нанообъекта формируется при сканировании его поверхности точно сфокусированным лучом электронов. Такой луч часто называют...

- а) оже-электронами;
- б) электронным зондом;
- в) упругорассеянными электронами.

Задание 29. Метод спектрометрии исследуемого нанообъекта длиной волны $\lambda = 10^{-10} - 10^{-8}$ м

- а) рентгеноскопия;
- б) γ -резонансная спектрометрия;
- в) оптическая спектрометрия.

Задание 30. Для исследования структуры поверхности нанообъекта электронный микроскоп оснащают детектором:

- а) Энергодисперсионный детектор;
- б) 4Q-BSD;
- в) Эверхарта — Торнли.

2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

Примерные вопросы к экзамену

1. Раскройте понятие дизайна промышленного изделия.
2. Применение полимерных материалов и композитов на их основе для изготовления современного изделия.
3. Специфика проектирования простейших промышленных изделий.
4. Модель концептуального проектирования. Общая характеристика.
5. Этапы разработки проекта изделий их композиционных материалов и покрытий.
6. Композиционное решение формы и специфика проектирования макета проекта промышленных изделий.
7. Выявление соответствия формы конструктивной основе.
8. Факторы, определяющие изготовление промышленных изделий.
9. Предпроектный анализ промышленных изделий в дизайне.
10. Инженерная тектоника материалов в дизайне
11. Бионика и промышленный дизайн.
12. Дизайн в пластиковой электронике. Струйные технологии в пластиковой электронике.
13. Функциональные и конструкционные наноматериалы неорганической и органической природы.

14. Эволюция от молекул к материалам. Наноструктуры, нанокомпозиты и нанореакторы.

15. Фрактальные модели дисперсных и ультрадисперсных систем. Механические и физико-химические процессы диспергирования и смешения порошков.

15. Ультрадисперсные металлы с необычными функциями. Новые технологии получения ультрадисперсных материалов, основанные на синергетике химического и физического воздействия. Использование кластерных и ультрадисперсных материалов и нанокомпозитов.

16. Керамика и композиты. Виды функциональной керамики. Керамические материалы с диэлектрическими, магнитными, оптическими, химическими и ядерными функциями.

17. Процессы формирования и спекания керамики. Перспективные керамические композиты. Области применения керамических материалов.

18. Стеклообразные и аморфные материалы. Термодинамика и кинетика процессов стеклования. Структура силикатных, боратных и фосфатных стекол.

19. Аморфные металлы и металлические стекла. Высокочистые стекла для световодов. Натрий-кальций-фосфатно-силикатное биостекло.

20. Тонкие пленки и покрытия. Условия осаждения и морфология пленки. Эпитаксия. Методы осаждения пленок. Применение тонкопленочных материалов.

21. Синтетические кристаллы. Огранка кристаллов. Механизмы роста кристаллов. Методы получения кристаллов. Проблема роста крупных кристаллов с малой плотностью дислокаций. Новые поколения синтетических кристаллов на основе GaAs, GaN, SiC, и сверхпроводящих купратов. Вискеры. Области применения монокристаллов.

22. Диэлектрические материалы. Важнейшие диэлектрические характеристики материалов. Сегнето-, пьезо- и пирозлектрики. Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики. Применение диэлектриков.

21. Высокотемпературные сверхпроводники. Особенности кристаллохимии высокотемпературных сверхпроводников.

22. Методы получения объемных ВТСП материалов: твердофазный синтез, кристаллизация из перитектического расплава $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ -х, особенности их микроструктуры.

23. Методы получения длинномерных ВТСП-материалов.

24. Пути повышения критических характеристик ВТСП-материалов: оптимизация катионного состава и содержания кислорода, текстурирование путем термической и механической обработки, создание центров пиннинга.

25. Материалы с ионной и электронной проводимостью.

26. Композитные твердые электролиты. Применение твердых электролитов в химических источниках тока, в сенсорных системах и гальванических цепях, предназначенных для изучения термодинамики твердофазных реакций, кислородных мембранах.

27. Интерметаллиды. Особенности формирования и структурные типы.

28. Наносенсоры: виды, особенности создания.

29. Методы зондовой нанотехнологии. Оборудование и принципы его работы.

30. Пучковые и другие методы нанолитографии.

Практические задания для экзамена

Задание 1. Основы моделирования систем. Основные понятия моделирования систем, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы).

Задание 2. Методы предсказания кристаллических структур. Метод USPEX проф. Оганова.

Задание 3. Открытые системы и диссипативные структуры.

Задание 4. Флуктуации и бифуркация.

Задание 5. Временные, пространственные и пространственно-временные типы самоорганизации.

Задание 6. Реакция Белоусова-Жаботинского. Получение «химических часов».

Задание 7. Методы исследования структуры наноматериалов.

Задание 8. Рентгеновские методы анализа структуры и состава материалов.

Задание 9. Методы электронной микроскопии.

Задание 10. Методы порометрии.

Задание 11. Получение и основные методы стабилизации наноразмерных частиц.

Задание 12. Металлополимерные нано-композиты с контролируемой молекулярной архитектурой.

Задание 13. CVD-процесс.

Задание 14. Химическое парофазное осаждение.

Задание 15. Атмосферный CVD Atmospheric Chemical Vapor Deposition (Apcvd).

Задание 16. CVD низкого давления. Low pressure chemical vapor deposition (Lpcvd).

Задание 17. Вакуумный CVD.

Задание 19. PVD-процесс.

Задание 20. Напыление конденсацией из паровой (газовой) фазы.

Задание 21. Распыление.

Задание 22. Имплантация ионов.

Задание 23. Термическое испарение.

Задание 24. Полиморфные модификации кристаллов.

Задание 25. Получение сферических микрочастиц карбоната кальция.

Задание 26. Получение композитов методом полимеризации in-situ.

Задание 27. Получение композитов методом путем интеркаляции из раствора полимера.

Задание 28. Получение полимерных композиционных материалов методом крейзинга.

Задание 29. Получение полимерных композиционных материалов методом смешения компонентов в расплаве

Задание 30. Получение полимерных композиционных материалов методом золь-гельтехнологией.

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют курсовую работу. Учебным планом предусмотрена курсовая работа в 1 семестре. Темы курсовых работ формулируются каждому студенту индивидуально.

Примерные темы курсовых работ

№	Название курсовой работы	ФИО студента	Примечания
1	Квантовые эффекты в наносистемах. Самоорганизация систем. Понятие о квантовых точках.		
2	Мезо– и микропористые материалы на основе оксидов переходных металлов.		
3	Современная органическая электроника. Материалы для органической электроники.		
4	Водородная энергетика. Топливные элементы. Основные характеристики материалов для топливных элементов.		
5	Композиционные материалы на основе полимерных матриц. Получение композиционных полимерных материалов.		
6	Золь-гель методы получения наногибридных полимер-металлических и полимер-неорганических материалов.		
7	Углерод-углеродные композиционные материалы. Свойства углеро-углеродных композитов. Фуллерены. Технологические свойства и применение углерод-углеродных композиционных материалов.		
8	Наноматериалы для энергетики новые технологии накопления энергии. Создание нанопокровов для быстрого транспорта лития.		
9	Твердооксидные топливные элементы. Нанотехнологии в изготовлении ТООТЭ.		
10	Высокотемпературные сверхпроводники. Состав, свойства и применение ВТСП для эффективного использования энергии.		
11	Неуглеродные нанотрубки. Вискеры. Материалы с колоссальным сопротивлением.		
12	Фотонные кристаллы. Методы получения, применение в электронике.		
13	Супрамолекулярные соединения. Комплексы типа «гость-хозяин». Клатраты.		

14	Типы размерных эффектов. Зависимость физических и химических свойств веществ от размера частиц. «Время жизни» наночастиц.		
15	Дизайн сверхпроводников, магнитов на основе нанокompозитов.		
16	Компьютерный дизайн новых материалов.		
17	Аддитивные технологии в авиакосмической сфере, оборонной промышленности, медицине.		
18	«Зеленые» технологии: инновационные экологические решения, направленные на сохранение природы.		
19	Полимеры и биополимеры.		
20	Авиационные органические стекла как важный конструкционный неметаллический материал.		
21	Интерметаллические соединения в перспективных изделиях гражданской авиационной техники.		
22	Комплексные системы защиты конструкций из металлических, полимерных композиционных материалов и их соединений стойкие к коррозии и биоразрушению.		
23	Защитные металлические и неметаллические покрытия для военно-транспортной авиации.		
24	Окислительно-восстановительные полимеры, редокс-ионнообменники и электрононообменники		
25	Химия в звуковых и электрических полях. Звукохимия (Сонохимия). Электрогидравлический удар. Механохимия.		

2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

Компетенция:

ПК-3 Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов.

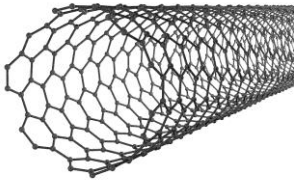
ИД-2_{ПК-3} Способен создавать дизайн-проект новых видов материалов, в том числе наноструктурированных, и осуществлять исследование свойств разработанных композиционных материалов в соответствии с требованиями технического задания.

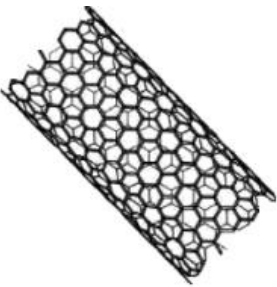
Знать: содержание дизайна и его роль в современной цивилизации; технику дизайна в создании композиционного материала, в том числе наноструктурированного; особенности

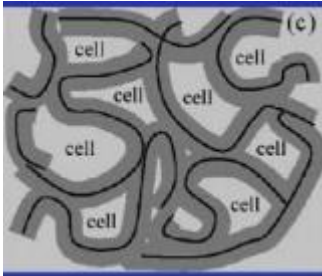
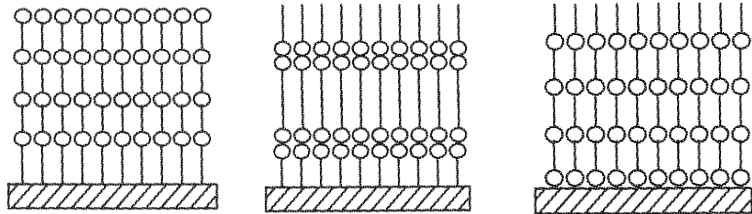
формообразования, цветовой палитры, фактуры материала; особенности разработки оригинального дизайна проектируемого материала с заданными свойствами;

Уметь: моделировать проектируемые материалы с учетом требований современного дизайна для обеспечения конкурентоспособности и востребованности готового изделия; разрабатывать программы выполнения научных исследований, направленных на создание новых материалов, в том числе наноструктурированных, с заданными свойствами; обрабатывать и анализировать результаты научных исследований разработанных композиционных материалов;

Владеть: теоретическими и практическими знаниями современного дизайна новых композиционных материалов, в том числе наноструктурированных, применяемых в различных отраслях промышленности; организацией проведения необходимых исследований и экспериментальных работ; техниками выбора и применения методов и средств анализа состояния объектов профессиональной деятельности.

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1	в	Термин, обозначающий вид деятельности, целью которой является определение формальных качеств предметов, производимых промышленностью: а) строительство; б) обрабатывающая промышленность; в) дизайн.	ПК-3
2	а	При проектировании промышленного изделия необходимо учитывать: а) материал, конструкции, технологии; б) время, форму; в) объем, функции; г) свойства, параметры.	ПК-3
3	в	Установи соответствие между углеродным наноматериалом и его аллотропной модификацией:  а) графен; б) фуллерен; в) углеродная нанотрубка.	ПК-3
4	а	Современная классификация углеродных нанообъектов согласно ГОСТ Р 55417-2013 Нанотехнологии. Часть 3. Нанообъекты углеродные. Термина и определения различает углеродное нановолокно как: а) carbon nanofibre, CNF, УНВ; б) carbon nanocone, CNC; в) carbon nanotube, CNT, УНТ.	ПК-3

5	а	Модельное представление процесса образования углеродных нанотрубок путем свертки графенового листа:  а) хиральная; б) зигзаг; в) кресло.	ПК-3
6	б	Модель поперечных структур многослойных нанотрубок:  а) «русская матрешка»; б) шестигранная призма; в) свиток.	ПК-3
7	в	Получение полимер-фуллереновых композиционных материалов основано на следующих технологических приемах: а) распылением; б) осаждением компонентов; в) смешиванием порошка фуллерена с расплавом или раствором полимера.	ПК-3
8	а	Одним из самых распространенных химических методов получения высокодисперсных порошков нитридов, карбидов, боридов и оксидов является: а) Плазмохимический синтез; б) Газофазный синтез; в) Осаждение из коллоидных растворов.	ПК-3
9	б,в	Предпочтительными для неорганических нанокристаллов являются структуры: а) гексагональная тугоупакованная; б) гексагональная плотноупакованная; в) гранецентрированная кубическая; г) объемно-центрированная кубическая.	ПК-3

10	в	Тип деформации нанотрубки:  а) осевое растяжение; б) радиальное сжатие; в) эйлеровская деформация.	ПК-3
11	а	Схематическое изображение образования ячеистой структуры в углеродная нанотрубка/эластомер композитах:  а) трехмерная сотовая структура; б) перколяционная сеть; в) частичная ячеистая структура.	ПК-3
12	б,в	Физические методы исследования наноматериалов: а) инфракрасная спектроскопия; б) сканирующая зондовая микроскопия; в) поверхностный плазмонный резонанс; г) оптическая микроскопия.	ПК-1
13	а	Х-тип нанопленок Ленгмюра-Блоджетт:  а б в	ПК-3
14	б	В сканирующей электронной микроскопии изображение исследуемого нанообъекта формируется при сканировании его поверхности точно сфокусированным лучом электронов. Такой луч часто называют... а) оже-электронами; б) электронным зондом; в) упругорассеянными электронами.	ПК-3
15	а	Метод спектрометрии исследуемого нанообъекта при длине электромагнитной волны $\lambda = 10^{-10} - 10^{-8}$ м а) рентгеноסקопия; б) γ-резонансная спектрометрия; в) оптическая спектрометрия.	ПК-3

16		Назовите виды дизайна и их особенности	ПК-3
17		Перечислите основные функции дизайна	ПК-3
18		Что такое техническая эстетика и промышленный дизайн?	ПК-3
19		Укажите элементы инженерного обеспечения промышленного дизайна	ПК-3
20		Что представляет собой аллотропические модификации химического элемента и какие бывают аллотропические модификации углерода?	ПК-3
21		Современная классификация углеродных нанообъектов согласно ГОСТ Р 55417-2013 Нанотехнологии. Часть 3. Нано-объекты углеродные. Термина и определения различает:	ПК-3
22		Метод нанесения наноструктурированных пленок и покрытий физическим осаждением из паровой фазы – PVD – технология: преимущества и недостатки.	ПК-3
23		Виды ионно-плазменных методов получения наноструктурированных пленок и покрытий	ПК-3
24		Назовите факторы, влияющие на механизм роста нанопленок.	ПК-3

25		Какие методы получения наноструктурных материалов вы знаете?	ПК-3
26		Какие бывают механизмы роста нанопленок при гетероэпитаксии	ПК-3
27		Преимущество метода химического осаждение из паровой фазы (CVD)	
28		Как осуществляется химическая сборка поверхностных наноструктур для получения наноструктурированных композитов и покрытий?	ПК-3
29		Интерметаллиды: способы получения и их структурные типы.	ПК-3
30		Наносенсоры, понятие, виды и области применения	ПК-3