

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы получения неорганических наноструктурированных материалов

**Код модуля**  
1143820(0)

**Модуль**  
Основы неорганического материаловедения

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кочетова Надежда Александровна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Кочетова Надежда Александровна, Доцент, физической и неорганической химии

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Методы получения неорганических наноструктурированных материалов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Научный доклад/доклад	2
		Отчет по лабораторным работам	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Методы получения неорганических наноструктурированных материалов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (Химия,	3-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов 3-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности	Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам Экзамен

<p>физика и механика материалов)</p>	<p>П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов  П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы  У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик  У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности</p>	
<p>ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач  З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов  П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы  У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов</p>	<p>Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-3 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации  П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке  У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации</p>	<p>Научный доклад/доклад № 1  Научный доклад/доклад № 2  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>

<p>ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки химических и материаловедческих объектов научно-технических разработок для проведения технологических испытаний в своей профессиональной деятельности  П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с химическими и материаловедческими объектами научно-технических разработок  У-2 - Готовить различные химические и материаловедческие объекты научно-технических разработок для проведения технологических испытаний</p>	<p>Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лабораторные занятия  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа  З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе  П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке  У-2 - Выполнять стандартные операции на аналитическом оборудовании  У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>Лабораторные занятия  Отчет по лабораторным работам  Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские</p>	<p>П-1 - Иметь опыт работы с базами данных технологической информации  У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p>	<p>Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции  Экзамен</p>

<p>работы и технологические испытания (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек</p>	
<p>ПК-9 -Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-2 - Перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий  П-1 - Иметь опыт подготовки вспомогательной документации, раздаточных материалов, технического сопровождения при проведении научных мероприятий  П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов  У-2 - Организовывать и проводить вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр.</p>	<p>Научный доклад/доклад № 1  Научный доклад/доклад № 2  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов  З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности  П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов  П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы  У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик  У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности</p>	<p>Лабораторные занятия  Отчет по лабораторным работам  Экзамен</p>

<p>ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач  З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов  П-3 - Иметь навыки подготовки и работы с объектами исследований различной химической природы  У-3 - Готовить объекты исследования для проведения экспериментов</p>	<p>Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-3 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации  П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке  У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации</p>	<p>Научный доклад/доклад № 1  Научный доклад/доклад № 2  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-2 - Перечислить способы и методы подготовки химических и материаловедческих объектов научно-технических разработок для проведения технологических испытаний в своей профессиональной деятельности  П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с химическими и материаловедческими объектами научно-технических разработок</p>	<p>Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лабораторные занятия  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>

	У-2 - Готовить различные химические и материаловедческие объекты научно-технических разработок для проведения технологических испытаний	
ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (Химическое материаловедение)	З-2 - Демонстрировать понимание принципов работы аналитического оборудования для физико-химических, физических методов анализа З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке У-2 - Выполнять стандартные операции на аналитическом оборудовании У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам Экзамен
ПК-6 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (Химическое материаловедение)	П-1 - Иметь опыт работы с базами данных технологической информации У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных) У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Экзамен
ПК-9 -Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий (Химическое материаловедение)	З-2 - Перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий П-1 - Иметь опыт подготовки вспомогательной документации, раздаточных материалов, технического	Научный доклад/доклад № 1 Научный доклад/доклад № 2 Практические/семинарские занятия Экзамен



	сопровождения при проведении научных мероприятий П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов У-2 - Организовывать и проводить вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр.	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №1</i>	8,5	40
<i>Контрольная работа №2</i>	8,12	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Научный доклад №1</i>	8,7	50
<i>Научный доклад №2</i>	8,9	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.2</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>Отчет по лабораторным работам</i>		8,12	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>			
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>			
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>			
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>			
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>		<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>			
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>			
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>			

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Дисперсионные методы получения наноматериалов.
2. Растворные методы получения наноразмерных простых и сложных оксидов.
3. Самосборка как способ создания наноструктур.
4. Физикохимия наноразмерных материалов.
5. Области применения наноматериалов.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Приготовление растворов исходных веществ (прекурсоров).
2. Синтез простых оксидов раствором методом.
3. Синтез сложных оксидов раствором методом.
4. Синтез керметов раствором методом.

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## **Базовый**

### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Растворные методы синтеза простых и сложных оксидов.

Примерные задания

Имеется крупнокристаллический порошок простого оксида (будет предложено конкретное соединение). Получите данный оксид в наноразмерной форме, используя глицин-нитратный метод синтеза. Укажите, какие реагенты для синтеза потребуются, из каких этапов будет состоять синтез. Напишите уравнения реакций. Отметьте достоинства и недостатки данного метода.

Опишите методику получения порошка сложного оксида (будет предложен конкретный сложный оксид) методом комплексонатной гомогенизации. Укажите, какие исходные вещества и какое оборудование потребуются для синтеза. Запишите уравнения реакций. Отметьте, какой минимальный размер частиц достигается при синтезе вещества данным методом.

Предложите оптимальный растворный метод синтеза монодисперсного нанопорошка сложного оксида (будет предложено конкретное соединение). Укажите, какие исходные вещества и какое оборудование потребуются для синтеза. Запишите уравнения протекающих реакций.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

## 1. Диспергационные и конденсационные методы получения наноматериалов

### Примерные задания

Предложите методику получения нанопленки оксида алюминия: а) каким-либо газофазным конденсационным методом б) каким-либо растворным методом.

Предложите методику получения нановолокон титаната кальция, используя любое оборудование и реактивы.

Предложите методику получения полых частиц оксида железа (III), используя в качестве исходного вещества хлорид железа.

Опишите методику получения порошка наноксида никеля газофазным конденсационным методом. Какое вещество используют в качестве исходного в данном случае? Какое лабораторное оборудование потребуется?

Опишите методику получения нанопорошка диоксида титана плазмохимическим методом. Какая разновидность плазмохимических методов наиболее подходит в данном случае? Каков размер частиц порошка, получаемого предложенным вами способом?

Предложите методику получения наночастиц дисульфида молибдена каким-либо из диспергационных методов. Обоснуйте, почему предложенный вами способ наиболее подходит для синтеза нанопорошка данного вещества.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Научный доклад/доклад № 1

#### Примерный перечень тем

1. Обзор научной периодики последних лет по методам получения и исследованию свойств наноструктурированных материалов.

#### Примерные задания

Используя базы данных научных публикаций, найдите интересную статью (или серию статей, объединенных одной тематикой), опубликованную в рецензируемом научном журнале за последние 5 лет, в которой описываются подходы к получению наноматериалов и исследуются их свойства. Изучите данную работу, опираясь на знания, полученные в курсе изучаемой дисциплины. Подготовьте и представьте доклад по выбранной научной работе.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Научный доклад/доклад № 2

#### Примерный перечень тем

1. Нанолитография как способ создания наноструктур. Виды нанолитографии и ее возможности.

2. Применение наноматериалов в фармацевтике и медицине.

3. Влияние наноматериалов на строительные технологии.

4. Применение наноматериалов в тяжелой промышленности.

5. Будущие перспективы применения наноматериалов.

#### Примерные задания

Используя базы данных научных публикаций, найдите работы, содержащие информацию о практическом применении наноструктурированных материалов в сфере медицины/промышленности/энергетики (выберете тему из предложенных). Изучите отобранные работы. Подготовьте и представьте доклад по выбранной теме.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Получение растворов исходных веществ (прекурсоров).
2. Синтез простого оксида растворным методом.
3. Синтез сложного оксида растворным методом.
4. Синтез кермета растворным методом.

Примерные задания

Приготовьте растворы прекурсоров для синтеза заданного вещества.

Поведите синтез сложного оксида в наноразмерном состоянии глицин-нитратным методом.

Проведите синтез сложного оксида в наноразмерном состоянии, используя какой-либо из растворных методов синтеза.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Опишите подходы к классификации наноматериалов. Дайте классификацию по размерности. Приведите примеры 0D-, 1D-, 2D-, 3D-структур. Возможно ли получение структур с дробной размерностью?
2. На какие типы подразделяют углеродные наноматериалы? Охарактеризуйте фуллерен, его структуру, способы получения и возможности модифицирования.
3. Какие объекты относятся к пористым наноструктурам? Каковы методы их получения и возможности практического использования.
4. Охарактеризуйте основные методы получения порошковых наноматериалов, способы их компактирования и направления практического использования.
5. Опишите механохимический синтез нанопорошков. Какое оборудование требуется для данного метода? Каковы его возможности и ограничения.
6. Охарактеризуйте метод комплексонатной гомогенизации. Какие вещества называют комплексонатами? Почему использование в качестве прекурсоров комплексов металлов с органическими полидентантными лигандами позволяет получить нанопорошок?
7. Охарактеризуйте гидротермальный метод синтеза нанопорошков. Какое оборудование требуется для данного метода? Каковы его возможности и ограничения?
8. Дайте характеристику золь-гель метода. Что такое мицеллярный гель и полимерный гель? Каким образом их получают? Каковы возможности и ограничения данного метода?
9. Опишите целлюлозную технологию получения нанопорошков. В чем плюсы и минусы этого метода? Какие вещества (кроме целлюлозы) используют в качестве исходных для получения оксидных материалов этим методом?
10. Охарактеризуйте метод Печини. Опишите, какие реактивы и какое оборудование требуются для получения нанопорошков этим методом. Какие вещества в наносостоянии можно получать методом Печини? Имеются ли ограничения у данного метода?
11. Дайте характеристику метода распылительной сушки. Какая аппаратура необходима для этого метода? Какие вещества используются в качестве исходных для

получения порошков наноксидов этим методом? Каковы достоинства и недостатки этого метода?

12. Охарактеризуйте плазмохимический метод получения нанопорошков. Какие его разновидности вы знаете? Какой из плазмохимических методов позволяет получить наиболее дисперсный порошок? Почему?

13. Дайте характеристику метода импульсного лазерного испарения. Можно ли получить этим методом нанопорошки: а) оксидов металлов; б) нитридов металлов? Если да, то чем будет отличаться методика в этих двух случаях?

14. Дайте характеристику метода электровзрыва. Приведите примеры веществ, которые можно получить в наносостоянии данным способом. Каковы возможности и ограничения этого метода?

15. Охарактеризуйте метода механического дробления для получения наноматериалов? К какой группе методов он относится? Какое оборудование используется для данного метода? Для каких типов веществ такой метода в большей степени применим? Каковы его достоинства и недостатки?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология образования в сотрудничестве	ПК-1	3-2	Научный доклад/доклад № 1 Научный доклад/доклад № 2 Отчет по лабораторным работам