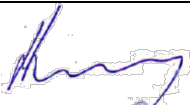


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Физические методы синтеза и модифицирования
нанокристаллических материалов**

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Наноструктурные материалы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Ваулина О.Ю.
Преподаватель		Панина А.А.

1. Роль дисциплины «Физические методы синтеза и модифицирования нанокристаллических материалов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Физические методы синтеза и модифицирования нанокристаллических материалов	6	ПК(У)-9	Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Р5	ПК(У)-9.В4	Владение опытом выбора метода синтеза наноматериалов в зависимости от его назначения
					ПК(У)-9.У4	Умение определять условия получения наноматериалов
					ПК(У)-9.34	Применять знания особенностей основных технологий синтеза нанопорошков и объемных наноматериалов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Выбирать метод синтеза наноматериалов в зависимости от его назначения	ПК(У)-9	Раздел 1. Синтез нанопорошков	Защита ИДЗ
			Раздел 2. Синтез объемных наноматериалов	Защита ИДЗ
РД2	Определять условия получения наноматериалов	ПК(У)-9	Раздел 1. Синтез нанопорошков	Тестирование Защита ИДЗ
			Раздел 2. Синтез объемных наноматериалов	Тестирование Защита ИДЗ
РД3	Применять знания особенностей основных технологий синтеза нанопорошков	ПК(У)-9	Раздел 1. Синтез нанопорошков	Тестирование
РД4	Применять знания особенностей основных технологий синтеза объемных наноматериалов	ПК(У)-9	Раздел 2. Синтез объемных наноматериалов	Тестирование

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной

деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
1.	Тестирование	Тип 1	
		1. Метод осаждения из коллоидных растворов обладает наиболее высокой	верно

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий		
		селективностью	неверно	
		2. При распылительной сушке процессы удаления растворителя, но и разложения солей протекают независимо от температуры в реакторе	верно	
			неверно	
		3. В газофазном синтезе при одинаковом давлении газа переход от менее плотного инертного газа к более плотному, сопровождается ростом размера частиц в несколько раз	верно	
			неверно	
		4. Основными условиями получения высокодисперсных порошков плазмохимическим методом являются протекание реакции вблизи от равновесия и высокая скорость образования зародышей новой фазы при малой скорости их роста.	верно	
			неверно	
		5. Размер частиц, получаемых газофазным синтезом, зависит от давления газа	верно	
			неверно	
		6. В процессах самораспространяющегося высокотемпературного синтеза используется теплота экзотермической твердофазной реакции	верно	
			неверно	
		7. Метод равноканального углового прессования разработан для получения больших деформаций	верно	
			неверно	
		8. При углах пересечения каналов $\varphi=120^\circ$ и $\psi=20^\circ$ каждый проход РКУП соответствует добавочной степени деформации, примерно равной 1	верно	
			неверно	
		9. Самый быстрый рост пределов текучести и прочности обрабатываемого материала наблюдается в случае, когда заготовка после каждого прохода РКУП поворачивается вокруг своей оси на угол 90°	верно	
			неверно	
		10. Границы зерен становятся большеугловыми только после 8 проходов деформации методом равноканального углового прессования	верно	
			неверно	
		11. Для малопластичных и труднодеформируемых материалов при РКУ прессовании необходимо применять противодавление	верно	
			неверно	
		12. При кручении образец, несмотря на большие степени деформации, не разрушается благодаря тому, что основной объем материала деформируется в условиях квазигидростатического сжатия под действием приложенного давления и давления со стороны внешних слоев образца	верно	
			неверно	
		13. Измельчение микроструктуры во время всестороннейковки происходит благодаря развитию процессов динамической/постдинамической рекристаллизации	верно	
			неверно	
		14. Противодавление при равноканальном угловом прессовании позволяет	верно	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий		
		получает большие степени деформации 15. В центре образцов, подвергнутых кручению под высоким давлением, деформация равна нулю	неверно	
			верно	
			неверно	
		Тип 2 1. Криогенная среда используется при: <i>а) сублимационной сушке</i> <i>б) распылительной сушке</i> <i>в) распылительном пиролизе</i> 2. В результате термического разложения получают: <i>а) целевой продукт</i> <i>б) целевой продукт и другие соединения</i> <i>в) соединение целевого продукта с другими элементами</i> 3. Плазмохимический синтез в каком реакторе получает порошки, загрязненные продуктами эрозии электродов: <i>а) плазменный реактор тлеющего разряда</i> <i>б) дуговой плазменный реактор</i> <i>в) сверхвысокочастотный плазменный реактор</i> 4. Для увеличения пористости ксерогеля необходимо: <i>а) повысить давление</i> <i>б) понизить давление</i> <i>в) оставить давление неизменным</i> 5. Взрывная волна во время детонационного синтеза обладает: <i>а) восстановительными свойствами</i> <i>б) окислительными свойствами</i> 6. Неизмененные поперечные сечения образцов необходимы: <i>а) для повторного деформирования заготовки</i> <i>б) для удобства изготовления пресс-формы</i> <i>в) для удобства изготовления заготовки</i>		

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Какой из методов интенсивной пластической деформации может использоваться для консолидации порошков: <i>а) равноканальное угловое прессование</i> <i>б) кручение под высоким давлением</i> <i>в) всесторонняя ковка</i> 8. Возможно ли проведение интенсивной пластической деформации для труднодеформируемых материалов? <i>а) да, при повышенных температурах</i> <i>б) да, при наличии противодействия</i> <i>в) нет</i>
2.	Защита ИДЗ	1. Какой из методов синтеза нанопорошков нужно применить, чтобы получить порошки циркония сферической формы с узким распределением по размерам нанометрового масштаба? 2. В чем преимущество электромагнитного способа распыления расплавов перед бесконтактными методами? 3. Определите способ и условия получения нанопорошков тугоплавких соединений. 4. Для получения каких порошков используют метод конверсионного распыления? 5. Какими методами можно консолидировать нанопорошки? 6. Какое давление применяют при консолидации нанопорошков кручением? 7. Подберите количество проходов равноканального углового прессования для формирования однородной нанокристаллической структуры в титане. При какой температуре нужно реализовывать РКУП? 8. Какой из способов ИПД применим к хрупким материалам: равноканальное угловое прессование с расширяющимися каналами или РКУ-протяжка

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Контрольная работа	1. Перечислите методы, позволяющие получать монодисперсные порошки (с узким распределением по размеру). 2. Перечислите методы, позволяющие получать порошки осколочной формы? 3. Что такое коагуляция? Какое влияние коагуляция оказывает на формирование золь-геля? 4. Какой вид форсунок, используемый при распылительной сушке, позволяет получить самые мелкие порошки? 5. Почему для плазмохимического синтеза порошков важно, чтобы реакция синтеза протекала вдали от равновесия? 6. Назовите последовательность операций СПС-процесса. 7. Какое действие, дробящее или истирающее, будет преобладающим при размоле в шаровых мельницах в режиме измельчение? 8. В чем отличие атриторов от симолойеров? Какой размер нанопорошков можно получить с использованием атритора? 9. Как называется технология, позволяющая получать соединения из веществ, которые в обычном состоянии не вступают в реакцию между собой? Почему становится возможным протекание такого взаимодействия? 10. В какой части реакционной камеры будет происходить газофазный синтез нанопорошков при низком давлении газа.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится на лекционных занятиях и позволяет контролировать усвоение лекционного материала. Это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний обучающегося, содержит преимущественно вопросы закрытого типа. Методика оценки – сравнение с эталоном.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Время – 10 минут. Количество вопросов от 5 до 6. В рамках дисциплины проводится 8 тестов, максимальная оценка каждого теста 1 балл.
2.	Защита ИДЗ	Каждому слушателю выдается индивидуальное задание на определенную тему, которое выполняется в рамках самостоятельной работы. Для успешного выполнения индивидуального задания слушатель должен провести поиск и анализ научных публикаций по заданной теме, результаты которого оформить в виде презентации. Защита индивидуального задания проходит во время практического занятия в виде представления доклада, ответа на возникающие вопросы и последующего обсуждения. Выполнение задания позволяет комплексно контролировать знания и умения каждого обучающегося. Методика оценки –экспертная оценка В рамках дисциплины студенты выполняют 8 индивидуальных заданий, максимальная оценка каждого выполненного задания - 9 балла.
3.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится на конференц-неделе. Студентам предлагается ответить на вопросы открытого типа. Выполнение задания позволяет контролировать знания и умения обучающихся. Время – 45 минут Методика оценки – экспертная оценка. Количество вопросов – 4. В рамках дисциплины студенты выполняют 2 контрольных работы, максимальная оценка 10 баллов.
4.	Зачет	Зачет ставится по результатам выполнения мероприятий текущего контроля в семестре. Для получения зачета слушателю необходимо набрать свыше 55 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2019/2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СИНТЕЗА И МОДИФИЦИРОВАНИЯ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ»</u> <i>по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</i>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия		час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	32	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	40	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	72	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			2	з.е.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Выбирать метод синтеза наноматериалов в зависимости от его назначения
РД2	Определять условия получения наноматериалов
РД3	Применять знания особенностей основных технологий синтеза нанопорошков
РД4	Применять знания особенностей основных технологий синтеза объемных наноматериалов

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
ТК1	Тестирование	8	8
ТК2	Защита ИДЗ	8	72
ТК3	Контрольная работа	2	20
Промежуточная аттестация:			
ПА1	Зачет		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД2 РД3	Лекция 1. Химические методы синтеза нанопорошков. Золь-гель метод. Распылительная сушка. Криогенная сушка. Термическое разложение и восстановление.	2		ТК1	1	ОСН1 ОСН3	ЭР1	
2		РД1 РД2	Практическое занятие 1. Основные понятия и особенности химических методов синтеза нанопорошков. Химические методы получения порошков	2	4	ТК2	9	ОСН1 ОСН2	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
3		РД2 РД3	Лекция 2. Физические методы синтеза нанопорошков. Особенности получения наноматериалов с использованием высокоэнергетического воздействия на материалы. Плазмохимический синтез. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
4		РД1 РД2	Практическое занятие 2. Основные понятия и особенности физических методов синтеза нанопорошков. Физические методы получения порошков.	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
5		РД2 РД3	Лекция 3. Физические методы синтеза нанопорошков. Газофазный синтез. Установки для газофазного синтеза. Синтез с использованием микроволнового нагрева. Детонационный синтез и электровзрыв.	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
6		РД1 РД2	Практическое занятие 3. Основные понятия и особенности физических методов синтеза нанопорошков. Механические методы получения порошков	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
7		РД2 РД3	Лекция 4. Механические методы синтеза. Измельчение в мельницах. Виды мельниц. Шаровые мельницы. Вибрационные мельницы. Планетарные мельницы. Аттриторы и симолойеры. Механосинтез.	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
8		РД1 РД2	Практическое занятие 4. Изучение свойств нанопорошков, полученных другими методами синтеза.	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
9			Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа 1		4	ПА1	10	ОСН1	ЭР1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16	20					
10		РД2 РД4	Лекция 5. Интенсивная пластическая деформация. Равноканальное угловое прессование. Экструзия через фильеру.	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
11		РД1 РД2	Практическое занятие 5. Получение слоистых материалов.	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
12		РД2 РД4	Лекция 6. Интенсивная пластическая деформация. Кручение под одноосным сжатием. Всесторонняя ковка.	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
12		РД1 РД2	Практическое занятие 6. Основные подходы к синтезу наночастиц/нанокластеров в различных по природе матрицах (металлы, керамика, полимеры).	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
14		РД2 РД4	Лекция 7. Интенсивная пластическая деформация. Многократная прокатка. Многократное гофрирование-распрямление.	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
15		РД1 РД2	Практическое занятие 7. Синтез в наночастиц/нанокластеров в различных матрицах.	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
16		РД2 РД4	Лекция 8. Получение наноматериалов из аморфного состояния. Закалка из жидкого состояния. Высокоскоростное ионно-плазменное и термическое напыление.	2		ТК1	1	ОСН1	ЭР1	
17		РД1 РД2	Практическое занятие 8. Получение наноматериалов путем воздействия различных излучений.	2	4	ТК2	9	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
18			Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа 2		4	ПА1	10			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				100 / 100			
			Зачет				0 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	32	40		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Интернет-ресурсы (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН1	Колмаков А.Г., Баринов С.М., Алымов М.И. Основы технологий и применений наноматериалов. – М.: Физматлит, 2012. – 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59644 . – Загл. с экрана.	ЭР1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
ОСН2	Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы: учебное пособие / Э.Г. Раков. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 480 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/135513 . – Загл. с экрана.	ЭР2	База данных Scopus	https://www.scopus.com
ОСН3	Ремпель А.А. Материалы и методы нанотехнологий: учебное пособие / А.А. Ремпель, А.А. Валеева; [науч. ред. И.А. Вайнштейн]. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. - 136 с. - Режим доступа: http://hdl.handle.net/10995/30947 (открытый доступ). – Загл. с экрана.	ЭР3	База данных Sciencedirect	https://www.sciencedirect.com/