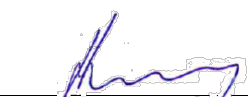
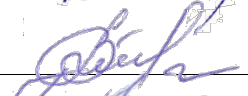


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий

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	5, 6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9 (6/3)		

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Ваулина О.Ю.
Преподаватели		Двилис Э.С.
		Лямина Г.В.

2020

1. Роль дисциплины «Технологические процессы консолидации объемных наноматериалов и производства изделий» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Дисциплина	5, 6	ДПК(У)-2	Готов реализовывать технологии производства объёмных наноматериалов и изделий на их основе, включая технологии получения и предварительной подготовки сырья	ДПК(У)-2.B1	Владеет опытом оптимизации условий и режимов консолидации порошковых материалов
				ДПК(У)-2.Y1	Умеет количественно оценивать текущие свойства и поведение порошков в процессах консолидации, выявлять и сопоставлять критерии эффективности процессов консолидации, выбирать оптимальные схемы и рациональные приёмы прессования порошков на основе количественной оценки их свойств
				ДПК(У)-2.31	Знает возможные типы, области применения и минимальные требования к уравнениям прессования; свойства прессуемости порошковых тел; методику классификации порошковых материалов по свойствам прессуемости; роль процессов взаимной укладки частиц порошковых тел; этапы и стадии процессов консолидации; закономерные связи между свойствами уплотняемых порошковых тел и параметрами межчастичного взаимодействия; роль трения в процессах уплотнения порошков; способы минимизации негативного влияния трения на процесс уплотнения порошков; влияние внешней геометрической формы на процесс уплотнения порошков
				ДПК(У)-2.B2	Владеет опытом получения объёмных наноматериалов на полимерной основе
				ДПК(У)-2.Y2	Умеет получать блочные полимеры, полимерные гели методом радикальной полимеризации, в том числе с наночастицами металлов и оксидов металлов
				ДПК(У)-2.32	Знает классификации полимерных наноматериалов, типы полимеризации и поликонденсации, методики получения полимерных гелей на основе акриловых полимеров
		УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1.B7	Владеет опытом сравнения научных достижений в области теории и практики процессов консолидации порошковых наноматериалов, полимерных наноматериалов
				УК(У)-1.Y7	Умеет определять критерии для оценки научного исследования в области исследования свойств порошковых наноматериалов, полимерных наноматериалов
				УК(У)-1.37	Знает основные базы данных научных публикаций и перечень журналов, специализирующихся на методах обработки порошковых материалов

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			
РД 1	Применяет математический аппарат описания процессов свободной и деформированной упаковки частиц порошков	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 1. Основные закономерности и методы количественного описания поведения порошков в процессах их консолидации	Тест 1
РД 2	Рассчитывает значения давления и плотности на границах начала и окончания основных этапов и стадий процесса прессования порошковых материалов	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 1.	Контрольная работа 1
РД 3	Использует теоретические основы, математический аппарат описания и методики оптимизации для эффективного раздельного и совместного применения рациональных приёмов и методов прессования порошковых материалов	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 2. Научно-технические основы и практическая реализация рациональных методов, схем и приёмов прессования порошков	Индивидуальное задание 1
РД 4	Выбирает оптимальные составы, режимы и схемы деформации порошковых тел, уплотняемых различными методами в изделия заданной формы	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 2. Описание закономерностей $y=f(x)$	Тест 2
			Курсовое проектирование 1. Разработка технологии производства из порошковых наноматериалов изделий заданной формы с заданными характеристиками	Отчет по проекту (групповой проект)
РД 5	Решает основные проблемы оптимизации и применения внешнего энергетического воздействия в процессе прессования порошков	ДПК(У)-2	Курсовое проектирование 1	Отчет по проекту (групповой проект)
РД 6	Использует особенности влияния геометрии пресс-форм и кинематических схем деформации на свойства прессовок, технику и методики определения характеристик порошковых смесей для оптимизации их состава	ДПК(У)-2	Курсовое проектирование 1	Отчет по проекту (групповой проект)
РД 7	Применяет методики комплексной оптимизации режимов прессования и внешнего энергетического воздействия по эксплуатационным характеристикам спечённых изделий	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 2.	Контрольная работа 2
РД 8	Интерпретирует изменения количественных характеристик уплотняемого порошкового тела по их физическому смыслу для оптимизации режимов прессования и внешнего воздействия	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 2.	Индивидуальное задание 2
РД 9	Проводит сравнение научных достижений в области исследования теории и практики процессов консолидации порошковых	УК(У)-1	Курсовое проектирование 1	Отчет по проекту (групповой проект)

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
	наноматериалов, полимерных наноматериалов		Курсовое проектирование 2 Технологии получения полимерных наноматериалов с наноразмерными наполнителями	Отчет по проекту (индивидуальный проект)
РД 10	Определяет критерии для оценки научного исследования в области исследования свойств объемных наноматериалов	УК(У)-1	Курсовое проектирование 1	Отчет по проекту (групповой проект)
			Курсовое проектирование 2	Отчет по проекту (индивидуальный проект)
РД 11	Использует литературные источники, специализирующиеся на методах обработки порошковых материалов	УК(У)-1	Курсовое проектирование	Отчет по проекту (групповой проект)
РД 12	Получает блочные полимеры, методом радикальной полимеризации, в том числе с наночастицами оксидов металлов	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 3. Получение композиционных наноматериалов на полимерной основе	Отчет по лабораторной работе 1
РД 13	Получает полимерные гели, в том числе с наночастицами металлов	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 3	Отчет по лабораторной работе 2
РД 14	Знает классификации полимерных наноматериалов, типы полимеризации и поликонденсации, методики получения полимерных гелей на основе акриловых полимеров	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 3.	Тест 3, 4
РД 15	Определяет основные стадии полимеризации, включая уравнения реакций и условия их проведения	ДПК(У)-2	Раздел (модуль) 3.	Контрольная работа 3

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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«Удовлетворительно»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовлетворительно»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

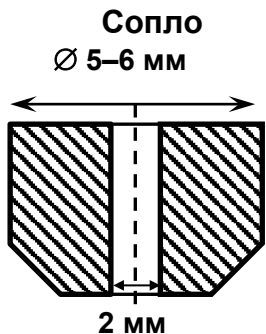
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество 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	Вопросы: 1. Координационное число упаковки выпуклых полиэдров а) не ограничено б) ограничено значением 8 в) ограничено значением 12 г) ограничено значением 24 д) ограничено конечным значением, зависящим от плотности упаковки 2. Проблема проектирования промышленной ультразвуковой прессовой оснастки для изготовления деталей сложной формы а) связана с отсутствием сведений об акустических характеристиках прессуемого порошка б) связана с неопределённостью наиболее эффективного способа подведения колебаний к прессовке в) связана с поиском положения точек нулевого колебательного смещения на оснастке г) отсутствует 3. Какие из перечисленных приёмов и способов повышения равномерности распределения плотности по объёму порошковых изделий нельзя использовать в производстве ответственных изделий из нанопорошков? а) добавка в порошок связки-пластификатора б) ультразвуковое прессование в) коллекторное прессование г) прессование в конической полости 4. У какого типа полимера (полимеров) отсутствует вязкотекучее состояние а) аморфный; б) эластомер; в) высокосшитый; г) поликристаллический? 5. Выберите из списка сополимер (сополимеры)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) АВААВВАВВА; б) АААААВВВВВ; в) АААААВАААА; г) АВАВАВАВАВ.
2.	Контрольная работа	Задания: 1. Найдите, при каком соотношении размеров изделия эффективность различных схем подведения УЗ-колебаний к зоне прессования будет одинаковой, если коэффициент пристенного трения равен 0,5? 2. Найдите высоту полости пресс-формы, достаточную для одноосного прессования изделия высотой 11 мм до относительной плотности, равной 0,6, из порошка с насыпной относительной плотностью, равной 0,12. 3. Найдите, во сколько раз нужно уменьшить силу пристенного трения на внешней поверхности прессуемой по коллекторной схеме втулки для достижения минимального перепада плотности по высоте, если её внешний диаметр равен 20 мм, а её внутренний диаметр равен 15 мм? 4. Найдите относительные значения плотностей и давлений, при которых наступают этапы I, II и III процесса прессования в рамках механистической модели, если коэффициент b логарифмического уравнения прессования порошка равен 0,12, а критическое давление составляет 14 ТПа. 5. Напишите уравнения реакций инициирования, роста цепи, обрыва цепи и передачи цепи для получения полиакриловой кислоты методом радикальной полимеризации. 6. Какой структурой будет обладать блоксополимер при микрофазовом расслоении, если объемная доля компонента А составляет 93 %, а компонента В 7 %?
3.	Индивидуальное задание	1. Раскройте физический смысл постоянных коэффициентов безразмерного уравнения прессования гиперболической формы. 2. Отыщите математическую связь между логарифмическим и степенным безразмерными уравнениями прессования 3. Выведите математические выражения аналогов уплотняемости и прессуемости для безразмерных уравнений прессования степенной, экспоненциальной и гиперболической формы.
4.	Защита группового проекта	Тематика проекта (работ): Разработка технологии производства из порошковых наноматериалов изделий заданной формы с заданными характеристиками

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Ваше изделие – электропроводящая насадка для сопла  Требование – сопло, изготовленное из электропроводящей керамики, применяемое для плазменной резки металлов для газоплазменной аппаратуры работающее в условиях повышенного давления и высокой температуры. Задача выполнения проекта – предложить полную технологию получения предлагаемого изделия. Курсовой проект должен включать в себя следующие основные пункты 1. Сырье для получения изделия. 1.1. Обоснование выбора метода получения сырья. 1.2. Возможные реальные поставщики сырья. 1.3. При отсутствии подходящего поставщика (неудовлетворительная ценовая политика, неудобное месторасположение), который мог бы обеспечить экономическую выгодность проекта, необходимо оценить возможность оптимального получения прекурсора на месте производства, включая стоимость и тип оборудования и сырья. 2. Основное оборудование для получения изделия 2.1. Обоснование выбора оборудования для получения изделия. 2.2. Возможные реальные поставщики оборудования. 3. Полное описание технологии получения изделия, включая подробное описание последовательности действий и перечень вспомогательного оборудования и материалов. 4. Ключевые вопросы охраны окружающей среды Вопросы к защите: 1. По каким критериям проведён выбор технологии консолидации? 2. Каким образом будут учитываться права на РИД, используемых в разработанной технологии?
5.	Защита индивидуального проекта	Задание для курсового проектирования Композиционные материалы на основе (название полимера) и наполнителей на основе наночастиц, нановолокон или нанопластин I. Проект должен включать в себя следующие основные пункты 1. Химические формулы связующих и их получение 2. Типы наполнителей 3. Способ получения композиционного материала 4. Области применения композиционного материала (описать подробно) 5. Заключение I. Этапы выполнения 1. Найдите не менее 3 научных статей, посвященных вашему композиционному материалу

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Составьте рефераты по данным статьям 3. Распределите материал по пунктам, 1 – 3, пункта I. 4. В заключении опишите перспективы применения данного материала
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: Экзаменационный билет (пример) 1. Метод ультразвукового прессования, его назначение по материалам и изделиям, современная производственная реализация, технологические особенности, достоинства, недостатки. 2. Что такое «гидравлический радиус прессовки», как его рассчитать для прессовки некруглого сечения, как он влияет на перепад плотности при прессовании порошка в закрытой жёсткой пресс-форме. 3. Чему равно относительное давление прессования порошка в закрытой жёсткой пресс-форме, если перепад относительной плотности равен перепаду относительного давления?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится на практических занятиях и позволяет контролировать знания и умения, усвоенные, в основном в ходе лекций и практических занятий. Это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний обучающегося, содержит преимущественно вопросы закрытого типа. Методика оценки – сравнение с эталоном. Время – 10 минут. Количество вопросов от 3 до 5. В рамках дисциплины проводится 4 теста, максимальная оценка 5 баллов.
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится на практическом занятии. Студентам предлагается ответить на вопросы открытого типа и выполнить расчетные задачи. Выполнение задания позволяет контролировать знания и умения обучающихся. Время – 45 минут Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка. Количество вопросов – 5. В рамках дисциплины студенты выполняют 2 контрольные работы, максимальная оценка 15 баллов.
3.	Индивидуальное задание	Индивидуальное задание выполняется в рамках самостоятельной работы и проверяется преподавателем вне аудиторных занятий. В данном случае слушателям предлагается решить расчетную трудоемкую задачу. Выполнение задания позволяет контролировать умения обучающихся. Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка В рамках дисциплины студенты получают 2 индивидуальных задания, максимальная оценка 10 баллов.
4.	Защита группового проекта	Подготовка проекта осуществляется группой студентов (не менее 4 человек) и предполагает работу с реальными экспериментальными данными. Темы проектов студенты получают после первой конференцнедели. Защита проекта проводится в рамках 2 конференцнедели. Выбор докладчика по проекту и распределение обязанностей проводится студенческой группой

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		самостоятельно. В обсуждении принимают участие все студенты, задействованные в проекте. Проект может не предполагать единственного решения и позволяет контролировать владение опытом статистической обработки данных. Методика оценки – экспертная оценка. Максимальная оценка – 60 баллов.
5.	Защита индивидуального проекта	Подготовка проекта осуществляется студентами предполагает работу с технологиями получения композиционных наноматериалов на основе полимерных связующих и наноразмерных наполнителей. Темы проектов студенты получают на 3 неделе обучения в 6 семестре. Защита проекта проводится в рамках 2 конференцнедели в виде презентации доклада. В качестве отчетных материалов студент предоставляет курсовой проект и доклад. Проект позволяет формировать компетенции, связанные с навыком определения оптимальной технологии получения объемных наноматериалов. Методика оценки – экспертная оценка. Максимальная оценка – 40 баллов.
6.	Экзамен	Проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса: два теоретических и один практический (задача). Время на подготовку 40 минут. Дополнительные вопросы могут не иметь отношения к вопросам в экзаменационном билете. Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка. Максимальная оценка – 20 баллов.