

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Моделирование наноматериалов

Направление подготовки/ специальность	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии		
Специализация	Производство изделий из наноструктурных материалов и аддитивные технологии		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Л. Хасанов
Преподаватель		Г.В. Лямина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Современные методы структурного анализа в материаловедении» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Дисциплина	2	ПК(У)-3	Способен исследовать состав и структуру веществ, с учетом специфики наноразмерных материалов, используя современное оборудование и программное обеспечение приборов	И.ПК(У)-3.4	Применяет методы математического моделирования для описания структуры объемных наноматериалов и свойств изолированных наночастиц	ПК(У)-3.4В1	Владеет опытом применения пакетов программ для моделирования геометрии и структуры материалов
						ПК(У)-3.4У1	Умеет использовать программы Avogadro, AVINIT, программное обеспечение приборов диагностики материалов для описания свойств и структуры наноматериалов.
						ПК(У)-3.4З1	Знает основные программы, используемые для моделирования наноматериалов их преимущества и ограничения.

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Демонстрирует знания основных программ, используемых для описания геометрии молекул, кластеров, наночастиц	И.ПК(У)-3.4	Раздел (модуль) 1.	Экзамен
РД 2	Моделирует возможные свойства наноматериалов с использованием программного обеспечения приборов для диагностики наноматериалов	И.ПК(У)-3.4	Описание стационарных наносистем	Отчет по лабораторной работе № 1, 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
				Контрольная работа 1
РД 3	Создает модели атомов, кристаллических решеток, кластеров и наночастиц с использованием программ, находящихся в свободном доступе в сети Internet.	И.ПК(У)-3.4		Отчет по лабораторной работе № 3 Контрольная работа 2
РД 4	Демонстрирует знания методов, применяемых для математического моделирования динамики наносистем	И.ПК(У)-3.4	Раздел (модуль) 2.	Экзамен
РД 5	Применяет методы математического описания динамики взаимодействующих частиц	И.ПК(У)-3.4	Методы математического описания динамики наносистем	Отчет по индивидуальному проекту
РД 6	Применяет модели кластерных систем	И.ПК(У)-3.4		

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	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1	Отчет по лабораторным работам	<p>Темы ЛБ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение молекул и кластеров в молекулярном редакторе Avogadro. <i>Задание</i> построить молекулы фуллерена и рассчитать параметры молекулы 2. Работа в AVINIT (программный пакет для расчета оптических, механических, колебательных и других наблюдаемых свойств материалов). <i>Задание</i> Определить свойства материала и дать описание <i>его возможных эксплуатационных свойств</i> 3. Обработка результатов исследования морфологии поверхности на атомно-силовом микроскопе. <i>Задание:</i> Рассчитать возможные характеристики поверхности индивидуального объекта (металл, сплав, керамика) <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать сканы, которые потребуются для анализа. 2. Определить фрактальную размерность. 3. Определить параметры шероховатости. .
2	Защита индивидуального проекта	<p>Темы ИДП:</p> <p>Моделирование микроструктуры методом плотной упаковки сфер Аппроксимация экспериментальных кривых уплотнения с выделением упругой и пластической составляющих деформации Имитационное моделирование оптического отклика на сорбцию в ансамбле наночастиц</p>
3	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные различия между алгоритмами определения поверхностной фрактальной размерности образцов по методу подсчета кубов и по методу триангуляции. 2. Объясните, в каких случаях для описания поверхности недостаточно использования такого параметра, как шероховатость 3. Сформулируйте основные положения, допущения и ограничения в модели диффузионно-ограниченной агрегации (модели Виттена–Сэндера). 3. Как зависит фрактальная размерность от размерности пространства? Какие значения она может принимать? 4. Построить модель упаковки представительного набора сфер с логнормальным распределением по размерам и определить её пористость, среднее координационное число и их зависимость друг от друга при различных условиях упаковки. 5. Определить, какой характер носит зависимость плотности от среднего координационного числа для случайной упаковки частиц полидисперсного состава.

№	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Определите, как зависит величина парциального координационного числа от размеров частиц в построенной модели.
4	Экзамен	<p>Вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод Хартри - Фока (одноэлектронное приближение). 2. Объясните, как получается изображение рельефа поверхности в атомно-силовом микроскопе. 3. Симметрия графитового слоя 4. Опишите основные этапы кинетического метода Монте-Карло. 5. Метод дискретных-элементов в моделировании порошковых наноматериалов: области и особенности применения метода, его достоинства и ограничения. 6. Взаимосвязь плотности упаковки частиц с величиной среднего координационного числа: теоретические представления, экспериментальные данные, практическое применение. 7. Возможно ли построение системы упаковки одинаковых частиц в структуру с координационным числом больше 4. Поясните ответ графически.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
Защита лабораторной работы	Лабораторные работы выполняются в лабораториях с соответствующим оборудованием и представляют собой два больших исследовательских проекта. Студенты работают в группах по 4 человека. После выполнения ЛР студенты оформляют отчет. Количество баллов 10. Способ оценивания – экспертная оценка преподавателя. Мероприятие позволяет умения, заявленные в качестве результатов обучения по дисциплине.
Отчет по индивидуальному проекту	Индивидуальное задание выполняется в рамках самостоятельной работы и практических занятий, проверяется преподавателем в электронном курсе. Оценивание проводится преподавателем и студентами (экспертная оценка) по критериям. Мероприятие позволяет умения, заявленные в качестве результатов обучения по дисциплине. Оценка (максимум 10 баллов – преподаватель, 10 баллов - обучающийся)
Экзамен	Проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 4 теоретических и практических вопроса, в том числе, не имеющих фиксированного ответа, по литературе, вынесенной на самостоятельную проработку, материалам лекций, лабораторных и практических заданий. Время на подготовку 30 минут. Методика оценки – сравнение с эталоном и/или экспертная оценка. Максимальная оценка – 20 баллов.
Контрольная работа	Контрольная работа проводится во время практических занятий и позволяет контролировать знания и умения, усвоенные, в основном в ходе лекций и самостоятельной работы. Методика оценки – сравнение с эталоном, экспертная оценка. Время – 45 минут. В рамках дисциплины проводится 2 контрольные работы по 15 баллов.

