

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор, проректор по учебной  
 работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Нанотехнологии и наноматериалы (текстильная и лёгкая промышленность) <small>(Наименование дисциплины)</small>
---	--

Кафедра: 20 Интеллектуальных систем и защиты информации  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 22.06.01 – Технологии материалов  
 Направленность программы: Нанотехнологии и наноматериалы (текстильная и лёгкая промышленность)

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		180
	Аудиторные занятия	48		48
	Лекции	32		32
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	16		16
	Самостоятельная работа	96		96
	Промежуточная аттестация	36		36
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		8
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>5</b>		<b>5</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная						5						
Очно-заочная												
Заочная								5				

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Изучаемая дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена

Сформировать компетенции обучающегося в области применения нанотехнологий и наноматериалов

## 1.3. Задачи дисциплины

- сформировать у аспирантов систему знаний в области нанотехнологий и наноматериалов;
- развить умение применять основные теоретические положения, связывающие химическое строение и структуру наноразмерных материалов с основными свойствами;
- привить устойчивые навыки закономерности строения и свойств наноразмерных и нанопористых материалов, требования к наноразмерным материалам в связи с областями их применения.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) методы и способы определения свойств наноструктурированных материалов; Уметь: осуществлять контроль качества наноструктурированных материалов; Владеть: 1) Навыками изучения свойств, исследуемых наноструктурированных материалов и покрытий с применением математического аппарата		
ОПК-5	способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Сходные со специальной дисциплины для реализации на практике более эффективных технологий; Уметь: 1) Находить в других отраслях науки полезную информацию для углубления понимания нанотехнологий и методов моделирования и исследования наноматериалов Владеть: 1) Навыками анализа информации из различных источников о современных разработках высокоэффективных технологий в области нанотехнологий и наноматериалов.		
ОПК-8	способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Необходимое программное обеспечение для составления отчетов и написания статей и докладов		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>по специальности нанотехнологии и наноматериалы</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Оформлять материал согласно стандартам полученные данные в ходе научных экспериментов</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Навыками поиска и выбора актуальной для научно-исследовательской работы, научно-технического отчета, статьи или доклады информации</p>		
ОПК-11	<p>способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых материалов;</p> <p>Уметь:</p> <p>1) осуществлять контроль качества разработки технологических процессов, используя уже имеющуюся и новую технологическую оснастку</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Навыками составления рабочей документации</p>		
ПК-1	<p>Владеть навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) Глубокие, специализированные знания, на основе которых осуществляется критический анализ, оценка и синтез сложных инновационных идей</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Ставить цели</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Определять тематику исследований на основе утвержденного портфеля проектов по направлению деятельности.</p>		
ПК-2	<p>способность рассчитать и спроектировать параметры наноструктурных материалов различного функционального назначения</p>	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) Типовую методики оценки результативности деятельности научных организаций, принципы и методы научных исследований свойств материалов на основе нанотехнологий;</p> <p>Уметь:</p> <p>1) Ставить цели и анализировать наноструктурированные материалы, использовать технологии для обработки наноматериалов</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Составлять отчеты по реализации научных исследований свойств наноструктурированных материалов и покрытий</p>		
ПК-3	<p>способность использовать новейшие технологические достижения в области нанотехнологий для своей научно-исследовательской деятельности</p>	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) : Виды используемого для НИР и НИОКР оборудования и правила его эксплуатации;</p> <p>Уметь:</p>		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	1) Осуществлять мониторинг ; Владеть: 1) На основании мониторинга навыками разработки корректирующих действий и организовывать их выполнение.	

### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Методы исследований в текстильной и легкой промышленности (ОПК-2, ОПК-11, ОПК-12);
- Научно-исследовательская деятельность (ОПК-2, ОПК-8, ОПК-12, ОПК-16);
- Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (ОПК-2, ОПК-8, ОПК-12, ОПК-16);
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ОПК-5, ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- Моделирование свойств текстильных материалов (ОПК-11, ОПК-12, ОПК-16, ПК-2).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Основные представления о нанотехнологиях и наноматериалах</b>			
Тема 1. Основные понятия, тип строения, свойства и структурные особенности наноматериалов	16		16
Тема 2. Перспективы использования нанотехнологий, основные направления развития наноматериалов	16		16
<b>Текущий контроль 1 (Опрос)</b>	4		4
<b>Учебный модуль 2. Наночастицы, углеродные наноструктуры, тонкие пленки</b>			
Тема 3. Методы получения	16		16
Тема 4. Свойства	16		16
Тема 5. Применение	16		16
<b>Текущий контроль 2 (Опрос)</b>	6		6
<b>Учебный модуль 3. Технологии получения наноматериалов, повышения их качества</b>			
Тема 6. Методы исследования наноматериалов	16		16
Тема 7. Особенности строения наноматериалов	16		16
Тема 8. Методы создания новых наноматериалов	16		16
<b>Текущий контроль 3 (реферат)</b>	6		6
<b>Курсовая работа (проект)</b>	-		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>180</b>		<b>180</b>

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	4			8	4
2	6	4			8	4
3	6	4			8	4
4	6	4			8	4
5	6	4			8	4
6	6	4			8	4
7	6	4			8	4

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
8	6	4			8	4
<b>ВСЕГО:</b>		32				32

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	История развития нанотехнологий (семинар)	6	2			8	2
2	Основные направления развития наноматериалов и нанотехнологий (семинар)	6	2			8	2
3	Перспективы использования нанотехнологий (семинар)	6	2			8	2
4	Методы получения наночастиц (семинар)	6	2			8	2
5	Свойства наночастиц (семинар)	6	2			8	2
6	Применение наночастиц (семинар)	6	2			8	2
7	Особенности строения наноматериалов (семинар)	6	2			8	2
8	Технологии получения наноматериалов (практикум)	6	2			8	2
<b>ВСЕГО:</b>			16				16

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	6	1			8	1
2	Опрос	6	1			8	1
3	Опрос	6	1			8	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	64			8	64
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	6	32			8	32
Подготовка к экзамену	6	36			8	36
<b>ВСЕГО:</b>		132				132

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	лекция-диалог	32		32
Практические и семинарские занятия	дискуссия	16		16
Лабораторные занятия	не предусмотрены			
<b>ВСЕГО:</b>		48		48

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение практических занятий	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>•3 балла посещение занятий и своевременное выполнение работ (всего 8 занятий) - максимум 24 балла;</li> <li>•4 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля по темам (всего 16 вопросов) - максимум 64 балла;</li> <li>•4 балла за подготовленную презентацию по одной из тем учебного модуля (всего 3 модуля) - максимум 12 баллов.</li> </ul>
2	Выполнение реферата	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представление в срок и качество оформления – максимум 15 баллов;</li> <li>• Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – максимум 50 баллов;</li> </ul> <p>Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 35 баллов.</p>
3	Сдача экзамена	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>•35 баллов ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса) – максимум 70 баллов;</li> <li>•30 баллов решение практической задачи – (всего 1 задача) - максимум 30 баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		

51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 - 50		
17 - 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 - 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Витязь П.А. Наноматериаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич, Д.В. Куис— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35501.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Ремпель А.А. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Ремпель, А.А. Валеева— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68346.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Громова Ю.А. Практическое использование наноструктур [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Ю.А. Громова, И.В. Мартыненко, А.О. Орлова— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67570.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Прокофьева Н.И. Физические эффекты нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.И. Прокофьева, Л.А. Грибов— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23754.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Илюшин В.А. Физикохимия наноструктурированных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Илюшин— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45188.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

1. Тарасова Н.В. Дисперсные системы. Дисперсионный анализ полидисперсных систем [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физико-химические основы нанотехнологий»/ Н.В. Тарасова— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 25 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57594.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Бакеева Р.Ф. Наноструктурированные среды. Изучение процесса солюбилизации методом абсорбционной спектроскопии в УФ- и видимой областях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.Ф. Бакеева, И.С. Разина, В.Ф. Сопин— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63686.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Вознесенский Э.Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Э.Ф. Вознесенский, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдуллин— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61986.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Величко, Н.И. Филимонова— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 227 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Сергеев Н.А. Физика наносистем [Электронный ресурс]: монография/ Н.А. Сергеев, Д.С. Рябушкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2015.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33418.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Ероньян М.А. Нанотехнология одномодовых фоторефрактивных оптических волокон, сохраняющих поляризацию [Электронный ресурс]/ М.А. Ероньян, И.К. Мешковский— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67311.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 1.



1. Лысенко А. А. Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных композиционных материалов и нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лысенко А. А., Асташкина О. В., Саклакова Е. В., Кузнецов А. Ю. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 115 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2161](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2161), по паролю.
2. Тарасова Н.В. Поверхностные явления. Адсорбция [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физико-химические основы нанотехнологий»/ Н.В. Тарасова— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 33 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57608.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Практическое использование наноструктур [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Баранов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67571.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Громова Ю.А. Практическое использование наноструктур [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Ю.А. Громова, И.В. Мартыненко, А.О. Орлова— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67570.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Основы физики гибридных наноструктур [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Баранов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67821.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Ероньян М.А. Нанотехнология одномодовых фоторефрактивных оптических волокон, сохраняющих поляризацию [Электронный ресурс]/ М.А. Ероньян, И.К. Мешковский— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67311.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Тарасова Н.В. Термодинамические основы нанотехнологий. Энтропия, свободная энергия Гиббса [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физико-химические основы нанотехнологий»/ Н.В. Тарасова— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 25 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57620.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Программное обеспечение (Microsoft Office)

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория
2. Видеопроектор
3. Компьютеры с возможностью выхода в Интернет

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, с решением типовых задач.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки.</li> </ul>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными задачами, овладевают навыками применения теоретического материала к решению конкретных примеров и задач; развивают логическое мышление.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с конспектом лекций;</li> <li>• решение примеров и задач, данных для самостоятельного решения;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы</li> </ul>
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение домашней работы; а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>Работа может проводиться как под руководством (при участии) преподавателя, так и без него.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, вариантом типовых примеров и задач), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2/ первый	Классифицирует наноматериалы на основании информации об их свойствах и методах определения этих свойств	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Выявляет различия в качестве наноструктурированных материалов, дает оценку эффективности применения современных технологий материалов	Реферат	Тематика рефератов
	анализировать полученные результаты, производить расчеты процессов, необходимых для решения профессиональных задач		
ОПК-5/ первый	Успешно применяет на практике знания из различных областей науки для достижения лучшего результата	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Составляет обзор и дает оценку полученной информации, находит способ применения знаний в специальных дисциплинах	Реферат	Тематика рефератов
	Выдвигает идеи для реализации и реализует на практике технологии из различных областей науки для увеличения объема применения нанотехнологий и наноматериалов		
ОПК-8/ первый	Выбирает эффективное программное обеспечение и методы написания и оценки результатов для дальнейшей обработки и публикации информации	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Оформление материала соответствует требов-	Реферат	Тематика рефера-

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	<p>мым стандартам</p> <p>Дает оценку найденной информации, отбирает необходимую для написания и уточнения своей работы, технического отчета или доклада</p>		тов
ОПК-11/ первый	Оценивает эффективность различных технологических процессов, составляет маршрутные и технологические карты	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Выявляет различия в качестве технологических процессов, дает оценку эффективности использования технологии для обработки материалов	Реферат	Тематика рефератов
	Готовит шаблоны документов, исходя из нормативно-правовых документов		
ПК-1/ первый	Определяет технологию проведения системного анализа процессов и систем различного назначения и прогнозирует возможные результаты	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	<p>формулирует цели, задачи научных исследований, выбирает методы и средства решения задач для системного анализа, управления и обработки информации в текстильной и легкой промышленности</p> <p>организовывает и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование объектов с применением современных средств и методов</p>	Реферат	Тематика рефератов
ПК-2/ первый	Подготавливает запросы на предоставление необходимых наноматериалов, классифицирует их на основании информации о методах определения свойств	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Выявляет различия в качестве наноструктурированных материалов, дает оценку эффективности использования технологий для обработки материалов	Реферат	Тематика рефератов
	Составляет отчеты, реализует научные исследования согласно функциональному назначению наноструктурных материалов		
ПК-3/ первый	Описывает основное технологическое оборудование, необходимое для решения профессиональных задач	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Осуществляет контроль за ходом эксперимента и фиксирует результаты	Реферат	Тематика рефератов
	Осуществляет корректировку параметров проведения эксперимента		

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Письменная работа
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к

		материалу.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные понятия наноматериалов и их физико-химические свойства	1
2	Структурные особенности наноматериалов	1
3	Перспективы использования нанотехнологий	2
4	Основные направления развития наноматериалов	2
5	Методы получения наночастиц	3
6	Получение углеродных структур и тонких пленок	3
7	Свойства наночастиц	4
8	Свойства углеродных структур и тонких пленок	4
9	Применение наночастиц	5
10	Применение углеродных структур и тонких пленок	5
11	Методы исследования наноматериалов	6
12	Технологии получения наноматериалов	6
13	Особенности строения наноматериалов	7
14	Методы исследований и измерений в нанонауке	7
15	Методы создания новых наноматериалов	8
16	Тенденции развития современных наноматериалов	8

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировки тем (докладов, рефератов, эссе, пр.)
1	Методы исследований и измерений в нанонауке
2	Методы создания новых наноматериалов
3	Тенденции развития современных наноматериалов

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Молекула фуллерена способна присоединить 24 атома хлора. Однако при температуре 400°C полихлорфуллерены дехлорируются в исходный фуллерен. Первые попытки бромирования фуллерена были предприняты в 1991 году. Фуллерен C <sub>60</sub> , помещенный в чистый бром при температуре 20°C и 50° С, увеличивал массу на величину, соответствующую присоединению 2-4 атомов брома на одну молекулу фуллерена. Дальнейшие исследования бромирования показали, что при взаимодействии фуллерена C <sub>60</sub> с молекулярным бромом в течение нескольких дней получается ярко-оранжевое вещество состава C <sub>60</sub> Br <sub>28</sub> . ВОПРОСЫ: 1) Рассчитайте максимальную массу хлора, которую может присоединить 1 моль фуллерена C <sub>60</sub> при 400° С. 2) Рассчитайте массу брома, которую может присоединить 12 г фуллерена в течение нескольких дней.	1) 852; 2) 37,3
2	В масс-спектре высокого разрешения фуллерена можно обнаружить сигналы от изотопно-замещенных молекул. Сколько всего линий теоретически должен содержать масс-спектр C <sub>60</sub> ?	61
3	Что такое энтальпия образования одностенной углеродной нанотрубки Δ <sub>f</sub> H°(ОТ)? Напишите уравнение реакции, энтальпия которой равна Δ <sub>f</sub> H°(ОТ).	Энтальпия образования равна энтальпии реакции образования соединения из простых веществ. Схема реакции: C (графит) → C (нанотрубка).

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

#### 10.3.3. Особенности проведения экзамена

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку к каждому теоретическому вопросу отводится по 15 минут. На решение практического задания отводится 30 минут.

1. Изучение дисциплины заканчивается сдачей кандидатского экзамена.

2. Аспирант перед сдачей экзамена предоставляет реферат по выбранной им теме исследования.

3. Процедура сдачи кандидатского экзамена регулируется требованиями ОПОП по кандидатскому экзамену.

Экзамен проводится письменно (на подготовку письменного ответа отводится 45 минут), экзамен принимает комиссия, по результатам оформляется протокол сдачи кандидатского экзамена