

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)**

**Физико-математический факультет  
Кафедра общей физики**

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Технологические системы в нанотехнологии»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В. ДВ. 07.01**

Направление подготовки: **28.03.02 Наноинженерия**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Плазменные нанотехнологии**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская и  
инновационная; проектно-конструкторская и проектно-  
технологическая; организационно-управленческая**

Разработчик доцент кафедры КиТПЭС И.А. Горбунов

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **1.1. Цель изучения дисциплины.**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров практических навыков по обеспечению и управлению технологическими системами в нанотехнологиях материалов, приборов (механизмов) и систем, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Основные задачи изучения дисциплины:

научить специалиста использовать знания об ультрадисперсных материалах и системах для решения исследовательских экспериментальных задач, необходимых для развития научно-практических навыков.

### **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Технологические системы в нанотехнологии» изучается в 5 семестре. Изучение дисциплины предполагает наличие у обучаемых завершенной подготовки по дисциплинам естественно-математического цикла и базовым дисциплинам профессионального цикла, изучаемых по плану на предшествующих курсах.

### **1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины должны быть реализованы следующие компетенции:

ПК-2-готовность в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

ПК-7- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины и трудоемкость её составляющих.

Общая трудоемкость дисциплины «Технологические системы в нанотехнологии» составляет 108 часов (3 ЗЕ). Распределение фонда времени, объем учебной работы по видам занятий и самостоятельной работе представлен в Таблице 3 в соответствии с учебным рабочим планом.

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Введение</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Наноструктурированные материалы. Малые ансамбли молекул, межмолекулярные взаимодействия.	15	3			12	<i>ПК-2.3</i>	Тест текущего контроля по разделу. Устный опрос.
Тема 1.2. Размерные и функциональные свойства наночастиц.	15	3			12	<i>ПК-2.3</i> <i>ПК-2.У</i>	
Тема 1.3. Термодинамика и кинетика межфазных границ.	15	3			12	<i>ПК-2.3</i> <i>ПК-2.У</i>	
<i>Раздел 2 Наноматериалы</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Наноматериалы: золи, гели, суспензии, коллоидные растворы, матрично-изолированные кластерные сверхструктуры, фуллерены и фуллереноподобные материалы, углеродные нанотрубки, полимеры, сверхрешетки, биомембраны.	15	3			12	<i>ПК-7.3</i> <i>ПК-7.У</i> <i>ПК-7.В</i>	Тест текущего контроля по разделу. Устный опрос.
<i>Раздел 3 Свойства и технологии получения наноматериалов</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Модели электропроводности, теплопроводности и механических свойств наносистем.	33	3	18		12	<i>ПК-7.У</i> <i>ПК-7.В</i> <i>ПК-2.У</i> <i>ПК-2.В</i>	Тест текущего контроля по разделу. Защита отчетов по лабораторным работам.
Тема 3.2. Основные технологии получения ультрадисперсных материалов.	15	3			12	<i>ПК-7.У</i> <i>ПК-7.В</i> <i>ПК-2.У</i> <i>ПК-2.В</i>	

Зачет						<i>ПК-7.3, У, В</i> <i>ПК-2.3, У, В</i>	<i>ФОС ПА-1</i>
Всего за семестр	<b>108</b>	18	18		72		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Нанотехнологии : учеб. пособие для студ. вузов / Ч. П. Пул-мл., Ф. Дж. Оуэнс; пер. с англ. под ред. Ю.И. Головина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 330 с. - (Мир материалов и технологий). - ISBN 978-5-94836-239-7. - ISBN 0-471-07935-9
2. Нанотехнологии в электронике / под ред. Ю. А. Чаплыгина : учеб. пособие для студ. вузов. - М. : Техносфера Вып. 2. - 2013. - 688 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-353-0

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

3. Нанотехнологии в машиностроении : учеб. пособие для студ. вузов / Ю. Н. Полянчиков [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 92 с. - ISBN 978-5-94178-318-2
4. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Руеда; пер. с англ. А.В. Хачояна под ред. Е.Ю. Якимова. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2009. - 368 с. - (Мир материалов и технологий). - ISBN 978-5-94836-209-0
5. Нанотехнологии в электронике / Н.И. Боргардт, С.А. Гаврилов, Н.Н. Герасименко и др.; под ред. Ю.А. Чаплыгина. - М. : Техносфера, 2005. - 448 с. - ISBN 5-94836-059-8
6. Ковшов А. Н. Основы нанотехнологии в технике: учеб. пособие / А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 240 с.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины.**

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Горбунов И.А.. **Технологические системы в нанотехнологии** [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению

подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»/КНИТУ-КАИ, 2016.-Доступ по логину и паролю. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=112038\\_1&course\\_id=10365\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=112038_1&course_id=10365_1)

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Преподаватели кафедры, ведущие дисциплину **«Технологические системы в нанотехнологии»**, должны иметь высшее образование в области технологических систем в нанотехнологии или высшее техническое образование с последующей переподготовкой; наличие ученой степени и/или ученого звания.