

4.2.8 Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.8 «Физика наносистем»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час).

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний в области базовых физических принципов построения и функционирования наносистем, а также разработки, создания и применения специальных материалов и устройств, используемых нанотехнологиях.

2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Физика наносистем» является обязательной дисциплиной вариативной части ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Нанотехнологии и микросистемная техника» и изучается в шестом семестре. Курс опирается на дисциплины Б1.Б.3 «Математика», Б1.Б.4 «Физика», Б1.Б.12 «Физика конденсированного состояния», Б1.Б.15 «Физические основы микро- и наносистемной техники» и ряд дисциплин вариативной части.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении ряда дисциплин вариативной части, а также при прохождении практики, подготовке выпускной квалификационной работы и итоговой государственной аттестации.

3. Основные дидактические единицы

Кристаллофизика наносистем.

Наноструктуры и методы их описания.

Квантовые размерные эффекты, масштабирование.

Теория квантовых переходов. Обменное взаимодействие.

Энергетический спектр электронов в квантово-размерных структурах: квантовые точки, ямы, нити, сверхрешетки.

Распределение и транспорт носителей заряда в квантово-размерных структурах. Баллистический транспорт. Резонансное, спинзависимое туннелирование. Квантовый эффект Холла.

Оптические свойства квантово-размерных структур.

Магнитные свойства нанослоевых композиций и фрактально-кластерных структур.

Физика процессов переноса в неупорядоченных системах. Теория протекания.

Кооперативно-синергетические процессы переноса энергии и зарядов в конденсированных средах.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	готовность проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПКВ -2	готовность использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности
ПКВ -3	готовность использовать фундаментальные закономерности, влияющие на изменение свойств материалов и структур при переходе от объемного состояния - к тонкопленочному или наноразмерному

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- физические механизмы явлений, происходящих на наноуровне (ПКВ-3);
- физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования наноструктур (ПКВ-2, ПКВ-3);

уметь:

- выбирать и использовать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем (ПК-2);

владеть:

- навыками работы с математическим аппаратом квантовой механики (ПКВ-2);
- навыками применения современных методов расчета и анализа наносистем (ПК-2, ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические и лабораторные занятия
Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.