

ПК-15	Способен разрабатывать программные компоненты для проведения исследовательских работ	ПК-15.1	Подготавливает статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации
		ПК-15.2	Разрабатывает программные компоненты для проведения исследовательских работ

**БИЛЕТ №1**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Компьютерное моделирование физических процессов»**  
**для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: Опишите физическую модель компьютерного эксперимента для исследования процессов, происходящих на атомном уровне. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для визуализации 2D кристалла с гранцентрированной кубической решеткой. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

**БИЛЕТ №2**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Компьютерное моделирование физических процессов»**  
**для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: Опишите метод молекулярной динамики для описания процесса межатомного взаимодействия в двумерном кристалле гексагональной решетки. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для визуализации 2D кристалла с объемно центрированной кубической решеткой. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

### БИЛЕТ №3

промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации:

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод Монте-Карло для структурных превращений в двумерном кристалле гексагональной решетки бинарного сплава. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для визуализации 2D кристалла с объемно центрированной кубической решеткой. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

### БИЛЕТ №4

промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: Опишите метод молекулярной динамики для описания процесса межатомного взаимодействия в 2D кристалле гексагональной решетки. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости потенциальной функции межатомного взаимодействия Борна-Майра в зависимости от расстояний между атомами:

$$\varphi(r) = \Delta e^{-\frac{B}{a} \frac{r-a}{a}}, \text{ где } a \text{ – межатомное расстояние, параметр } B \text{ –}$$

характеризует силу отталкивания.  
(ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

**БИЛЕТ №5**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Компьютерное моделирование физических процессов»**  
**для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод Монте-Карло для структурных превращений в 2D кристалле гексагональной решетки бинарного сплава. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости потенциальной функции межатомного взаимодействия Морзе в зависимости от расстояний между атомами:

$$\varphi(r) = D \cdot \beta \cdot e^{-\alpha \cdot r} \left[ \beta \cdot e^{-\alpha \cdot r} - 2 \right], \text{ где } r - \text{ расстояние между атомами,}$$

$\alpha, \beta, D$  – параметры, определяемые из экспериментальных данных. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

**БИЛЕТ №6**  
**промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Компьютерное моделирование физических процессов»**  
**для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод вариационной статике для структурных превращений в двумерном кристалле гексагональной решетки бинарного сплава. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости потенциальной функции межатомного взаимодействия Леннарда-Джонса в зависимости от расстояний между атомами

$$\varphi(r) = -\frac{A}{r^4} + \frac{B}{r^8} + Cr + D, \text{ где } A, B, C, D \text{ выбираются таким образом, чтобы}$$

равновесные расстояния между атомами равнялись сумме радиусов атомов, энергия когезии соответствовала экспериментальному значению. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №7

промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите систему обыкновенных дифференциальных уравнений движений Ньютона с периодическими граничными условиями. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости потенциальной функции межатомного взаимодействия Финниса-Синклера в зависимости от расстояний между атомами

$$E_i = \sum_{k \neq i} \varphi(r_{ik}) / 2 - C\sqrt{\rho_i}, \rho_i = \sum_{j \neq i} \left( \frac{b}{r_{ij}} \right)^l,$$

к сумме энергий  $\varphi(r_{ik})$  парных взаимодействий  $i$ -атома добавлена энергия коллективного притяжения, зависящая от плотности. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №8

промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации:

3. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите систему обыкновенных дифференциальных уравнений движений Ньютона с жесткими и периодическими граничными условиями. (ПК-15.1)
3. Разработайте программную компоненту для расчета энергии для атомной плоскости гранцентрированной решетки Al с индексами Миллера [111]. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №9

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод Эйлера для решения задачи Коши системы обыкновенных дифференциальных уравнений движений Ньютона. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета энергии для атомной плоскости гранецентрированной решетки Ni3Al с индексами Миллера [111]. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №10

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод Рунге-Кутты для решения задачи Коши системы обыкновенных дифференциальных уравнений движений Ньютона. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета энергии для атомной плоскости гранецентрированной решетки NiAl с индексами Миллера [111]. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №11

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите методику расчета энергии плоских планарных дефектов. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для диссипации энергии в 2D кристалле. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №12

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод расчета энергии системы, с использованием эмпирического потенциала рассчитанного методом погруженного атома. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета энергии дефекта в 2D кристалле с точечными дефектами замещения. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

### БИЛЕТ №13

промежуточной аттестации по дисциплине  
Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите метод расчета вероятности перескока атома на место вакансии. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета энергии дефекта в 2D кристалле с точечными дефектами внедрения. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

### БИЛЕТ №14

промежуточной аттестации по дисциплине  
Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите физическую и математическую модель межатомного взаимодействия двух блоков кристаллов из различных металлов со свободными граничными условиями. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета энергии дефекта в 2D кристалле с вакансиями. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №15

промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите физическую и математическую модель межатомного взаимодействия в кристалле со сдвиговыми антифазными границами и периодическими граничными условиями в бинарном сплаве. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости потенциальной энергии 2D кристалла от времени. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №16

промежуточной аттестации по дисциплине  
«Компьютерное моделирование физических процессов»  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите методику расчета коэффициента диффузии в кристалле. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для нахождения оптимального расстояния решетки при котором система достигает своего локального минимума в 2D кристалле. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова



## БИЛЕТ №17

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации:

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите методику расчета коэффициента линейного расширения от температуры в кристалле. (ПК-15.1)
3. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости кинетической энергии 2D кристалла от времени. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №18

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите методику расчета зависимости параметра дальнего порядка от температуры в кристалле. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для построения графика зависимости температуры 2D кристалла от времени. (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №19

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите методики визуализации смещения атомов относительно узла решетки. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета параметра ближнего порядка в 2D гранецентрированной решетке бинарного сплава с индексами Миллера [111] (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова

## БИЛЕТ №20

промежуточной аттестации по дисциплине  
**Компьютерное моделирование физических процессов»**  
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
**Проверяемая компетенция ПК-15 (ПК-15.1, ПК-15.2)**

1. Для подготовки статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации: опишите методику расчета зависимости потенциальной энергии системы от температуры в кристалле. (ПК-15.1)
2. Разработайте программную компоненту для расчета параметра дальнего порядка в 2D гранецентрированной решетке бинарного сплава с индексами Миллера [111] (ПК-15.2)

Разработчик: \_\_\_\_\_ А.С. Шевченко

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Попова