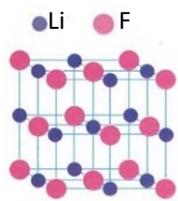
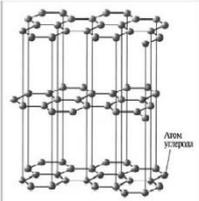
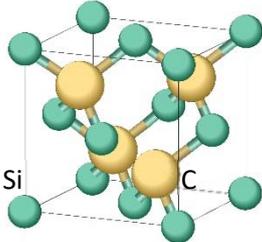


Форма оценочного материала для диагностического тестирования

Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

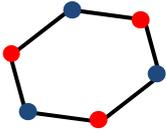
Физика конденсированного состояния: Семестр 7

Код, направление подготовки	b030302-ЦифрТех-22-3.plx
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики
Составитель	Лебедев С.Л.

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Уровень сложности вопроса	Баллы ^{*)}
I ОК6 ОК7	 <p>Какой тип связи реализуется в кристалле фторида лития LiF ?</p>	А) ионный; Б) ковалентный; В) молекулярный; Г) металлический.	Низкий	3
II ОК6 ОК7	<p>Какой тип связи реализуется в кристалле графита?</p> 	А) ионный; Б) ковалентный; В) молекулярный; Г) металлический.	Низкий	3
III ОК7 ОПК3	 <p>Какой тип связи реализуется в кристалле карбоната кремния SiC ?</p>	А) ионный; Б) ковалентный; В) молекулярный; Г) металлический.	Низкий	3

IV OK6 OK7	Потенциал парного взаимодействия неполярных молекул в среде с ван-дер-ваальсовым типом связи ведёт себя на больших расстояниях ($r \gg a_B, a_B = \hbar^2 / m_e e^2$) как:	1) $1/r^7$; 2) $-1/r^7$; 3) $1/r^{12}$; 4) $-1/r^{12}$ 5) $1/r^6$; 6) $-1/r^6$.	Низкий	3
V OK6 OK7 ОПК 3	Плотность алмаза (углерод C^{12}) $\rho = 3,5 \text{ г/см}^3$. Оцените расстояние между атомами в кристалле.	А) $1,15 \div 1,45 \text{ \AA}$ Б) $1,50 \div 1,80 \text{ \AA}$ В) $2,0 \div 2,20 \text{ \AA}$ Г) $2,50 \div 2,70 \text{ \AA}$	Низкий	3
VI OK6 OK7 ОПК3	Если среднее время свободного пробега электрона в модели Друде равно τ , то средний квадрат времени свободного пробега $\langle t^2 \rangle$ равен:	А) τ^2 ; Б) $\tau^2 / 2$; В) $2\tau^2$; Г) $\tau^2 \sqrt{3}$; Д) $3\tau^2 / 2$.	Средний	5
VII ОПК3	В качестве образующих векторов ОЦК решётки Бравэ взяты $a\vec{i}, a\vec{j}, \text{ и } \frac{a}{2}(\vec{k} - \vec{j} - \vec{i})$, где $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - орты декартовой системы координат. Найти (с точностью до преобразования симметрии решётки) индексы Миллера плоскости, проходящей через ребро куба и его центр симметрии.	А) (111); Б) (110); В) (221); Г) (112).	Средний	5
VIII ОПК3	Определите ретикулярную плотность атомов в ПК решётке для плоскостей с индексами Миллера (111) и укажите правильный ответ, выбрав его из предложенных вариантов.	А) $\frac{\sqrt{2}}{2a^2}$ Б) $\frac{\sqrt{3}}{3a^2}$ В) $\frac{\sqrt{5}}{5a^2}$ Г) a^{-2}	Средний	5
IX ОПК3	Определите ретикулярную плотность атомов в ПК решётке для плоскостей с индексами Миллера (210) и укажите правильный ответ, выбрав его из предложенных вариантов.	А) $\frac{\sqrt{2}}{2a^2}$ Б) $\frac{\sqrt{3}}{3a^2}$ В) $\frac{\sqrt{5}}{5a^2}$ Г) a^{-2}	Средний	5

<p>X</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Какими из перечисленных элементов симметрии обладает «восьмёрка» ∞ ?</p>	<p>А) i ; Б) C_3 ; В) C_2 ; Г) C_4 ; Д) D_{3h} ; Е) D_{2h} .</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XI</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Какое (какие) из приведённых условий описывает сверхпроводящее состояние (сверхпроводящую фазу) проводника?</p>	<p>А) $\rho_{\text{сomp}} = 0$ ($\rho_{\text{сomp}}$ - удельное сопротивление); Б) $\sigma \rightarrow \infty$ (σ - проводимость); В) $\vec{B} = 0$; Г) $\vec{E} = 0$.</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XII</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Каким свойством обладает волновая функция электрона в условиях адиабатического приближения, применяемого к кристаллу? Укажите правильный ответ в предложенном списке (\vec{R} - произвольный вектор решётки Браве, \vec{K} - произвольный вектор обратной решётки, \vec{k} - квазимпульс).</p>	<p>А) $\Psi(\vec{r} + \vec{R}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{R}} \Psi(\vec{r})$; Б) $\Psi(\vec{r} + \vec{R}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{R}} \Psi(\vec{r})$; В) $\Psi(\vec{r} + \vec{R}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{R}} \Psi(\vec{r})$; Г) $\Psi(\vec{r} + \vec{R}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{r}} \Psi(\vec{r})$.</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>
<p>XIII</p> <p>ОПКЗ</p>	<p>Эффект, связанный с понятием Дебаевского радиуса, состоит в том, что в электролите (плазме)</p>	<p>А) ион, не находящийся в тепловом равновесии со средой, создаёт поле конечного радиуса действия; Б) ионы разного знака заряда двигаются с разной тепловой скоростью и с разной длиной свободного пробега; Д) ион, не находящийся в тепловом равновесии со средой, создаёт среднее неоднородное электрическое поле не кулоновского типа; Г) ион, находящийся в тепловом равновесии со средой, в среднем не испытывает направленного кулоновского взаимодействия с другими зарядами среды.</p>	<p>Средний</p>	<p>5</p>

XIV ОПКЗ	<p>Найти энергию связи в расчёте на один атом в 6-атомной ионной молекуле, имеющей форму правильного 6-угольника. Сторона 6-угольника равна a, а заряды атомов чередуются и равны $\pm q$.</p> 	-	Средний	5
XV ОПКЗ	<p>Указать условие, которое при комнатных температурах делает необходимым использование функции распределения Ферми – Дирака для электронов в металле (укажите все правильные ответы). Здесь в формулах: k_B - постоянная Больцмана, $\vec{k} = \vec{k}$ - квазиимпульс, n - концентрация электронов.</p>	<p>А) $k \leq k_F$; Б) $k_F = (3\pi^2 n)^{1/3}$; В) $T \lesssim \varepsilon_F / k_B$; Г) $T \sim \hbar^2 k_F^2 / 2m_e k_B$; Д) $T \lesssim (3\pi^2 n)^{2/3} \hbar^2 / 2k_B m_e$.</p>	Средний	5
XVI ОПКЗ	<p>Почему кристаллическая фаза щелочных элементов обязательно является хорошим проводником? Укажите те свойства, без существования которых это было бы невозможно.</p>	<p>А) Валентность всех щелочных элементов равна единице; Б) Спин электрона равен $1/2$; В) Зона Бриллюэна заполнена на половину; Г) В зоне проводимости имеется достаточное количество свободных состояний; Д) Принцип Паули не «блокирует» изменения состояний движения электронов.</p>	Высокий	7
XVII ОПКЗ	<p>Феноменологическое соотношение Ганса и Фрица Лондонов постулирует связь между векторным потенциалом и сверхпроводящим током в виде</p> $\vec{j}^s = -\frac{c}{4\pi\lambda_L^2} \vec{A},$ <p>где векторный потенциал берётся в радиационной калибровке, а λ_L - Лондоновская длина. Что можно утверждать на основе этого соотношения относительно плотности распределения ρ^s носителей тока в сверхпроводнике (x – координата, указывающая направление внутрь сверхпроводника)?</p>	<p>А) $\frac{\partial \rho^s}{\partial t} = -\text{div} \vec{j}^s$; Б) $\frac{\partial \rho^s}{\partial t} = 0$; В) $\frac{\partial^2 \rho^s}{\partial t^2} = 0$; Г) $\rho^s \propto \exp(-x / \lambda_L)$.</p>	Высокий	7
XVIII	<p>Закон дисперсии для электрона, состояния которого находятся вблизи потолка валентной зоны, имеет вид (выбрать правильный ответ):</p>	<p>А) $\varepsilon_\alpha(\vec{k}) = \varepsilon_V - \frac{\hbar^2 k^2}{2m_*}$;</p>	Высокий	7

ОПКЗ		Б) $\varepsilon_{\alpha}(\vec{k}) = \varepsilon_V + \frac{\hbar^2 k^2}{2m_*}$; В) $\varepsilon_{\alpha}(\vec{k}) = \varepsilon_F + \frac{\hbar^2 k^2}{2m_*}$; Г) $\varepsilon_{\alpha}(\vec{k}) = \varepsilon_F - \frac{\hbar^2 k^2}{2m_*}$.		
XIX ОПКЗ	Плотность индуцированного заряда есть с точностью до множителя правая часть уравнения Пуассона, определяющего потенциал, создаваемый внешним зарядом Q в электролите, за вычетом δ -образной плотности, соответствующей самому внесённому заряду. Найдите плотность индуцированного заряда, используя явное выражение для потенциала Дебая.	-	Высокий	7
XX ОПКЗ	При распространении электромагнитной волны в проводнике между плотностью тока и напряжённостью электрического поля волны возникает разность фаз, отсутствующая в статическом пределе: $\vec{j}_{\omega} = \frac{n_e e^2 \tau}{m_e} \vec{E}_{\omega}$, $\omega\tau \ll 1$. Чему равна разность фаз между Фурье-компонентами \vec{j}_{ω} и \vec{E}_{ω} в высокочастотном пределе $\omega\tau \gg 1$? n_e , τ - концентрация электронов проводимости и время релаксации (феноменологический параметр в модели Друде).	А) $-\pi/2$; Б) $\pi/2$; В) 0; Г) не определена.	Высокий	7

*) Баллы выставляются только за правильный ответ