

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 13:01:28
Уникальный программный код:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Кристаллография

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

28.03.02 Наноинженерия
Нанотехнологии и наноматериалы
2026
очная
4, 5

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров дисциплине «Кристаллография»

2. ФОС является приложением к программе дисциплины Кристаллография

3. Разработчик Канд. тех. наук, доцент, доцент департамента ФМиИК Блинов А.В.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Серов А.В., профессор департамента функциональных материалов и инженерного конструирования института перспективной инженерии

Члены комиссии:

Горчаков Э.В., доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования института перспективной инженерии

Демидова Н.В., доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования института перспективной инженерии.

Представитель организации-работодателя: Гончаренко А.А., заместитель генерального директора по науке ООО «СХК».

Экспертное заключение рекомендовано к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворитель но) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
ИД-1 _{ук-2} Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Неуверенность и большие затруднения в формулировке цели проекта, определении совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определении ожидаемых результатов решения задач	Испытывает затруднения в формулировке цели проекта, определении совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определении ожидаемых результатов решения задач	Правильно формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определяет ожидаемые результаты решения задач	Умеет точно и качественно формулировать цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определяет ожидаемые результаты решения задач
ИД-2 _{ук-2} разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Отсутствие навыков разрабатывать план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Навыки разрабатывать план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений имеются, но используются неверно	Владеет необходимыми навыками разрабатывать план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Точно владеет навыками разрабатывать план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых

				норм и имеющихся ресурсов и ограничений
ИД-З _{ук-2} обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	Отсутствие навыков обеспечивать выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	Навыки обеспечивать выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов. имеются, но используются неверно	Владеет необходимыми навыками обеспечивать выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	Точно владеет навыками обеспечивать выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные				
ИД-1 _{ОПК-3} Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Не умеет составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Испытывает трудности и допускает ошибки в составлении отчетов по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Умеет составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами, но допускает ошибки	Умеет точно составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами

ИД-2 _{ОПК-3} Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Отсутствие навыков формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Навыки формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций имеются, но используются с ошибками	Владеет необходимыми навыками формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Точно владеет навыками формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
ИД-1 _{ОПК-5} Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.	Отсутствие навыков определять перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.	Навыки определять перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них имеются, но используются неверно	Владеет необходимыми навыками определять перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.	Точно владеет навыками определять перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.
ИД-2 _{ОПК-5} Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Отсутствие навыков оценивать технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Навыки оценивать технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности. имею	Владеет необходимыми навыками оценивать технологии изготовления наноматериалов и изделий из них	Точно владеет навыками оценивать технологии изготовления

		тся, но используются неверно	с позиции безопасности и эффективности.	наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.
ПК-1. Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии				
ИД-1 _{ПК-1} Знает основные характеристики наноматериалов и наноструктур, методы их исследования и диагностики.	Неуверенность и большие затруднения в формулировке основных характеристик наноматериалов и наноструктур, методов их исследования и диагностики.	Испытывает затруднения в формулировке основных характеристик наноматериалов и наноструктур, методов их исследования и диагностики.	Правильно формулирует основных характеристик наноматериалов и наноструктур, методов их исследования и диагностики.	Точно знает основных характеристик наноматериалов и наноструктур, методов их исследования и диагностики.
ИД-2 _{ПК-1} Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Отсутствие навыков проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Навыки исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией имеются, но используются неверно	Владеет необходимыми навыками исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Точно владеет навыками исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией
ИД-3 _{ПК-1} Знает классы материалов и наноматериалов и области их применения	Отсутствие знания классов материалов и наноматериалов и области их применения	Знания классов материалов и наноматериалов и области их применения имеются, но трактуются неверно	Владеет знаниями классов материалов и наноматериалов, но допускает ошибки в области их применения	Точно владеет знаниями классов материалов и наноматериалов и области их применения

ИД-4 _{ПК-1} Владеет навыками поиска, анализа и систематизации информации в области наноинженерии.	Отсутствие навыков поиска, анализа и систематизации информации в области наноинженерии.	Навыки поиска, анализа и систематизации информации в области наноинженерии., но используются неверно	Владеет необходимыми навыками поиска, анализа и систематизации информации в области наноинженерии.	Точно владеет навыками поиска, анализа и систематизации информации в области наноинженерии.
ИД-5 _{ПК-1} Умеет анализировать возможности применения методов диагностики для исследования свойств нанообъектов и обрабатывать результаты экспериментальных исследований в наноинженерии.	Отсутствие умения анализировать возможности применения методов диагностики для исследования свойств нанообъектов и обрабатывать результаты экспериментальных исследований в наноинженерии.	Умения анализировать возможности применения методов диагностики для исследования свойств нанообъектов и обрабатывать результаты экспериментальных исследований в наноинженерии имеются, но используются неверно	Умеет анализировать возможности применения методов диагностики для исследования свойств нанообъектов и обрабатывать результаты экспериментальных исследований в наноинженерии.	Точно умеет анализировать возможности применения методов диагностики для исследования свойств нанообъектов и обрабатывать результаты экспериментальных исследований в наноинженерии.
ИД-6 _{ПК-1} Знает основные типы аналитического оборудования, используемого при работе с наноматериалами;	Отсутствие знания основных типов аналитического оборудования, используемого при работе с наноматериалами	Знания основных типов аналитического оборудования, используемого при работе с наноматериалами имеются, но трактуются неверно	Владеет знаниями основных типов аналитического оборудования, используемого при работе с наноматериалами	Точно владеет знаниями основных типов аналитического оборудования, используемого при работе с наноматериалами

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очно Семестр_1__¹, Форма обучения²_____ семестр_____	
1.		В узлах ионной кристаллической решетки располагаются а) положительные ионы б) отрицательные иона с) положительные и отрицательные ионы	УК-2
2.		Анизотропия является отличительной чертой а) кристаллических тел б) аморфных тел с) жидких тел d) газообразных тел	УК-2
3.		Внутри ферромагнитного тела плотность линий магнитной индукции а) не изменяется б) возрастает с) убывает	УК-2
4.		Прецессией электронных орбит атомов называется а) колебания оси орбиты относительно направления внешнего магнитного поля б) быстрое вращение оси орбиты относительно направления внешнего магнитного поля с) медленное вращение оси орбиты относительно направления внешнего магнитного поля	УК-2
5.		Вставьте пропущенное слово:	УК-2

¹ Указывается для дисциплин, реализуемых в нескольких семестрах

² Указывается форма обучения и семестр, в случае если дисциплина реализуется в разных семестрах на ОФО, ЗФО, ОЗФО

		Тела, в которых частицы (атомы, молекулы, ионы) имеют упорядоченное расположение в пространстве и образуют периодическую структуру, называются _____	
6.		Быстрое вращение ферромагнитного тела приводит к его а) размагничиванию б) намагничиванию в) не влияет на намагниченность	УК-2
7.		Температурой Кюри называется температура, при которой магнитные свойства ферромагнетика а) теряются б) усиливаются в) слегка ослабевают	УК-2
8.		Доменами называются а) дефекты кристаллической решетки б) области повышенной температуры в) области спонтанной намагниченности ферромагнетика	УК-2
9.		Явление парамагнетизма представляет собой процесс намагничивания вещества в направлении а) противоположном направлению действия внешнего магнитного поля б) действия внешнего магнитного поля в) перпендикулярном направлению действия внешнего магнитного поля	УК-2
10.		Явление диамагнетизма представляет собой процесс намагничивания вещества в направлении а) противоположном направлению действия внешнего магнитного поля б) действия внешнего магнитного поля в) перпендикулярном направлению действия внешнего магнитного поля	УК-2
11.		Поляризованностью диэлектрика называется а) дипольный момент молекулы б) дипольный момент единицы объема диэлектрика	УК-2

		с) электрический заряд единицы площади поверхности диэлектрика	
12.		Сегнетоэлектриком называется а) проводник, обладающий высоким удельным сопротивлением б) проводник, обладающий низким удельным сопротивлением с) диэлектрик, обладающий остаточной поляризацией	УК-2
13.		Вставьте пропущенное слово: Агрегат мелких монокристаллов различной ориентации (кристаллических зерен) называется _____	УК-2
14.		а) Вставьте пропущенное слово: б) Область пространства, все точки которой расположены к данному узлу кристаллической решетки ближе, чем к любому другому узлу, называется _____	УК-2
15.		Сегнетоэлектрик обладает а) высокой диэлектрической проницаемостью б) низкой диэлектрической проницаемостью с) отрицательной диэлектрической проницаемостью	УК-2
16.		Величина электрического смещения сегнетоэлектрика а) пропорциональна электрическому полю б) не пропорциональна электрическому полю с) обратно пропорциональна электрическому полю	УК-2
17.		Пьезоэлектриком называется а) проводник, обладающий высоким удельным сопротивлением б) диэлектрик, способный под действием внешнего электрического поля деформироваться с) проводник, обладающий низким удельным сопротивлением	УК-2
18.		Установите соответствие между осями координат и сингонией: 1) $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$ $a \neq b \neq c$	УК-2

		2) $a \neq b \neq c \alpha \neq \beta \neq \gamma = 90$ 3) $a \neq b \neq c \alpha = \gamma = 90 \neq \beta$ а. Ромбическая б. Моноклинная с. Триклинная	
19.		Установите соответствие: 1) дефект кристаллической решетки, характеризующийся отсутствием атома в узле 2) дефект кристаллической решетки, характеризующийся отсутствием ряда атомов дефект кристаллической решетки, характеризующийся сдвигом части кристаллической решетки на величину одного периода элементарной ячейки а) винтовая дислокация; б) вакансия; с) линейная дислокация.	УК-2
20.		Установите соответствие 1) магнитная проницаемость парамагнетиков 2) магнитная проницаемость диамагнетиков 3) магнитная проницаемость ферромагнетиков а) меньше единицы б) больше единицы с) много больше единицы	УК-2
21.		Установите соответствие: 1) диамагнетизм обусловлен тем, что 2) парамагнетизм обусловлен тем, что 3) ферромагнетизм обусловлен тем, что а) все спиновые магнитные моменты атома полностью компенсируют друг друга б) орбитальные и спиновые магнитные моменты атома частично компенсируют	УК-2

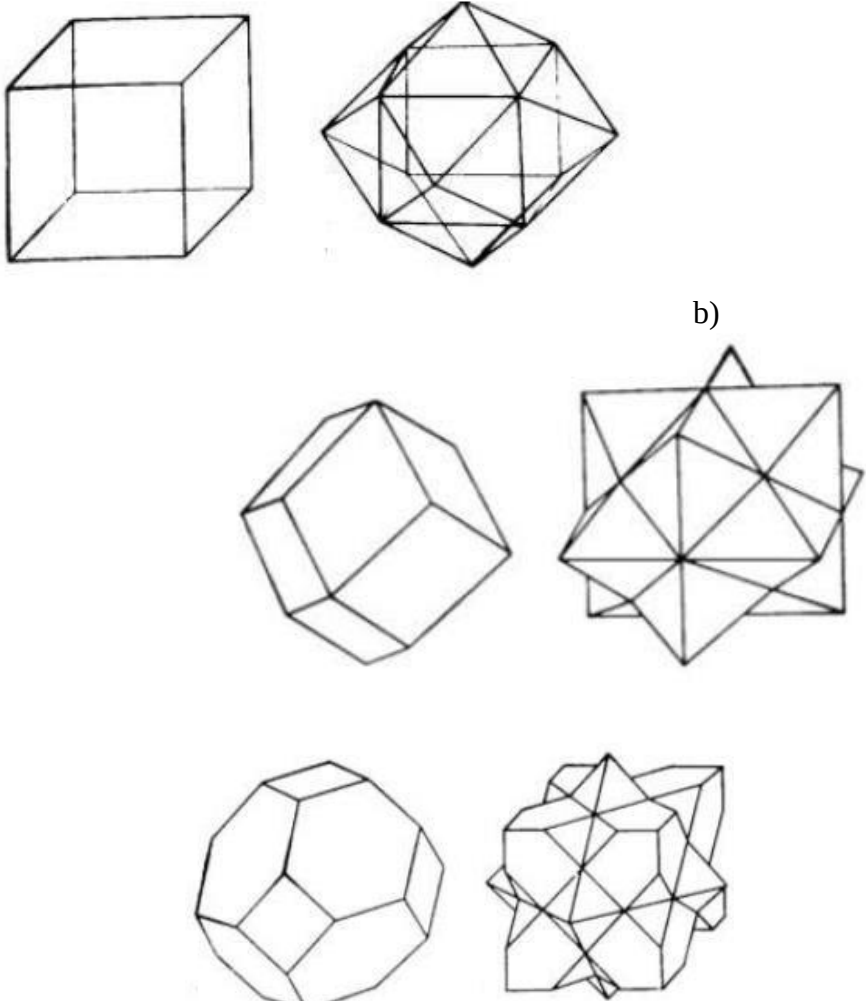
		друг друга с) заполнение электронами внутренних оболочек атомов происходит не полностью	
22.		Установите соответствие: 1) парамагнетики 2) диамагнетики 3) ферромагнетики а) существенно усиливают магнитное поле в веществе б) слабо усиливают магнитное поле в веществе с) ослабляют поле в веществе	УК-2
23.		Установите соответствие: 1) неполярные диэлектрики 2) полярные диэлектрики 3) ионные кристаллы а) кристаллическая решетка представляет собой правильное чередование ионов различного знака б) молекулы имеют асимметричное строение, в отсутствии внешнего поля их дипольный момент отличен от нуля с) молекулы имеют симметричное строение, их дипольный момент равен нулю	УК-2
24.		Основные характеристики ячейки: 1. Вершины, ребра, грани, центрирование объема, граней, ребер. 2. Состав и структура соседних ячеек. 3. Число частиц, приходящихся на объем ячейки. 4. Размерность соседней ячейки. 5. Ретикулярная плотность грани – число частиц, приходящихся на одну грань.	УК-2
25.		Выберите основные кристаллографические характеристики решетки:	УК-2

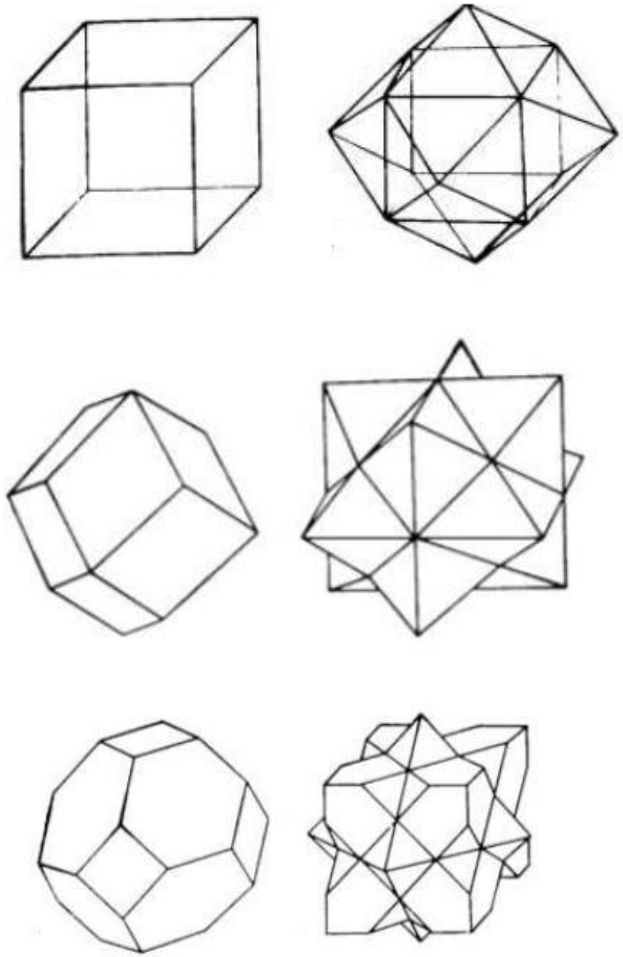
		1. Кристаллографическая плоскость 2. Число узлов 3. Семейство плоскостей $\{[m,n,l]\}$ Количество ребер решетки	
26.		Индексы Миллера – это: 1. коэффициенты в уравнении плоскости, записанном в параметрическом виде (координаты должны быть выражены в относительных единицах); 2. величины, отражающие скорость кристаллизации; 3. величины, обратно пропорциональные отрезкам, отсекаемым плоскостью на осях координат; 4. индексы, применяемые для расчета химических реакций; величины, пропорциональные двойным отношениям осевых отрезков согласно закону прямых чисел.	ОПК-3
27.		Укажите типы связи в твердых телах по характеру межатомных сил: 1. молекулярная связь (связь Ван-дер-Ваальсовская); 2. ионная связь; - атомная связь (ковалентная); 3. металлическая связь; 4. водородная связь. 5. ковалентная полярная 6. ковалентная неполярная	ОПК-3
28.		Вставьте пропущенные слова: _____ – это энергия, необходимая для разделения кристалла на отдельные ионы и удаления их друг от друга на бесконечно большое расстояние	ОПК-3
29.		Перечислите вклады в энергию связи ионного кристалла по мере их значимости. 1) ван-дер-ваальсово притяжение между ионами; 2) квантово-механическое отталкивание при перекрывании электронных оболочек;	ОПК-3

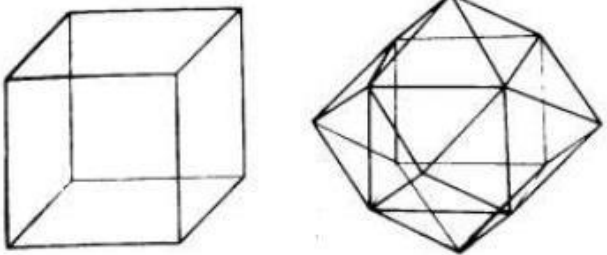
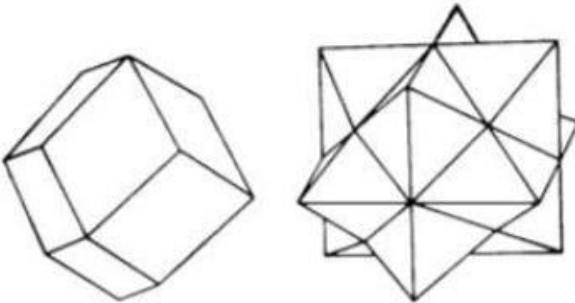
		3) кулоновское отталкивание ионов одного знака; 4) кулоновское притяжение ионов разного знака;	
30.		Вставьте пропущенные слова: _____ – базовое приближение теории конденсированного состояния, использующие существенное различие в значениях массы электрона и массы атомного ядра.	ОПК-3
31.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Обменные взаимодействия атомов в кристалле ферромагнетика описывается _____ обмена	ОПК-3
32.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Любое ферромагнитное тело в отсутствии внешнего магнитного поля самопроизвольно разбивается _____	ОПК-3
33.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Процесс намагничивания ферромагнетика обусловлен _____ наиболее энергетически выгодно ориентированных доменов	ОПК-3
34.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Переходный слой между соседними доменами называется стенкой _____	ОПК-3
35.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. _____ – определение связи между собственной энергией электрона и волновым вектором	ОПК-3
36.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. _____ – это класс деформации, приводящий к изменению диэлектрической проницаемости, когда цепочки соседних ионов смещены в противоположных направлениях	ОПК-3
37.		Впишите пропущенное слово: _____ – магнитоупорядоченное состояние вещества, характеризующееся тем, что магнитные моменты соседних частиц вещества ориентированы навстречу друг другу и поэтому намагниченность тела в целом отсутствии магнитного поля равна нулю	ОПК-3

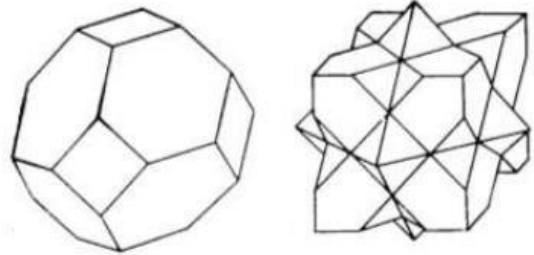
38.		Впишите пропущенное слово: _____ – температура T_N , выше которой антиферромагнетик превращается в парамагнетик (фазовый переход второго рода). Вблизи наблюдается специфическая температурная зависимость физических свойств антиферромагнетиков, таких, как коэффициент теплового расширения, удельная теплоемкость, модули упругости.	ОПК-3
39.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Энергия, необходимая для отделения электрона от атома называется энергией _____	ОПК-3
40.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. _____ – часть атомной структуры кристалла, параллельными переносами которой (трансляциями) в трехмерном пространстве можно построить идеальную кристаллическую решетку.	ОПК-3
41.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Совокупность атомов, содержащихся внутри объема элементарной ячейки, называется _____	ОПК-3
42.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. _____ – кристаллографическое подразделение кристаллов по конфигурации их элементарной ячейки	ОПК-3
43.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже. _____ – четырнадцать трехмерных геометрических решеток, характеризующих возможные типы трансляционной симметрии кристаллической решетки.	ОПК-3
44.		Плоскости с малыми индексами имеют наибольшую ретикулярную плотность и наибольшие межплоскостные расстояния. а) Закон Браве б) Закон целых чисел Гаюи с) Закон рациональных отношений	ОПК-3
45.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже:	ОПК-3

		Вакантные узлы решетки, атомы в междоузлиях, атомы в узлах «чужой» подрешетки, примесные атомы – это _____	
46.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже: Цепочки точечных дефектов и дислокации (дефекты, нарушающие правильное чередование атомных плоскостей) – это _____	ОПК-3
47.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже: Поры, пустоты, включения, выделения и другие макроскопические образования – это _____	ОПК-3
48.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже: _____ – простейший дефект кристаллической решетки, представляет собой узел решетки, в котором отсутствует атом или ион.	ОПК-3
49.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже: Ячейка Вигнера-Зейтца в пространстве обратной решетки называется _____	ОПК-3
50.		Первая и вторая зоны Бриллюэна для простой кубической решетки показаны на рисунке: а)	ОПК-3

		 a) b) c)	
51.		Первая и вторая зоны Бриллюэна для объемноцентрированной кубической решетки показаны на рисунке: a)	ОПК-5

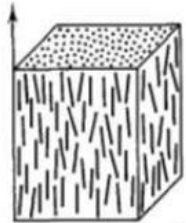
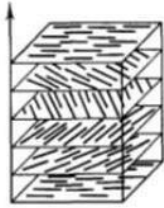
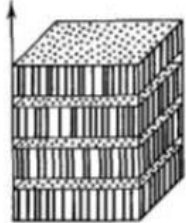
		 b) c)	
52.		Согласно теории корпускулярно-волнового дуализма Луи де Бройля: a) каждому микрообъекту присущи одновременно и корпускулярные и волновые характеристики b) каждому микрообъекту присущи только волновые характеристики каждому микрообъекту присущи только корпускулярные характеристики	ОПК-5

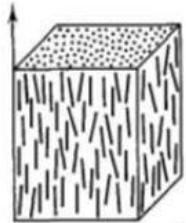
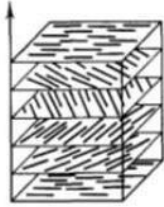
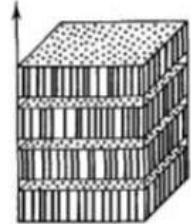
53.		Согласно соотношению неопределенностей Гейзенберга, микрочастица a) может иметь определенную координату, но не может иметь определенный импульс b) не может иметь определенную координату, но может иметь определенный импульс c) не может иметь одновременно и определенную координату, и определенную импульс	ОПК-5
54.		Первая и вторая зоны Бриллюэна для гранецентрированной кубической решетки показаны на рисунке: a)  b)  c)	ОПК-5

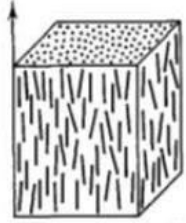
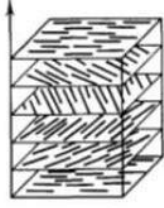
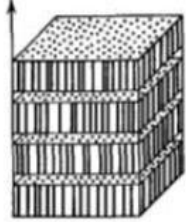
			
55.		При комнатных температурах значения мольной теплоемкости почти всех твердых тел близки к $3nR$, где n – число атомов в молекуле, и не зависит от температуры а) Закон Браве б) Закон Дюлонга и Пти с) Закон целых чисел Гаюи	ОПК-5
56.		Впишите пропущенные слова в нужном падеже: Зонная теория твердых тел – квантовая теория энергетического спектра электронов, согласно которой этот спектр состоит из чередующихся зон разрешенных и запрещенных энергий,	ОПК-5
57.		Впишите пропущенное слово: Свойство многих проводников, состоящее в том, что их электрическое сопротивление скачком падает до нуля при охлаждении ниже определенной критической температуры, характерной для данного материала.	ОПК-5
58.		Уравнение Лондонов имеет следующий вид: а) $\vec{j} = -\frac{1}{\mu_0 \lambda_L^2} \vec{A}.$ б)	ОПК-5

		$T_{\kappa} = 1.14\theta \exp\left[-\frac{1}{UD(\varepsilon_F)}\right].$ с) $W(r_0) = -\left(L + \sum_{i=1}^z eV_i\right),$	
59.		К кристаллическим телам относятся а) твердые тела, обладающие почти идеальным порядком расположения составляющих их частиц б) твердые тела, обладающие почти беспорядочным расположением составляющих их частиц с) жидкие тела, обладающие бесконечно высокой вязкостью	ОПК-5
60.		Отличительной особенностью кристаллического тела является а) изотропность б) анизотропность с) твердое состояние	ОПК-5
61.		В процессе плавления кристаллического тела его температура а) возрастает б) убывает с) остается постоянной	ОПК-5
62.		Вектором Бюргера называют вектор, определяющий а) наличие дислокаций в кристалле б) вакансий в кристаллической решетке с) примесей в кристаллической решетке	ОПК-5
63.		Колебания частиц в узлах кристаллической решетки а) происходят по гармоническому закону	ОПК-5

		б) не подчиняются гармоническому закону с) не происходят	
64.		Низкомолекулярное вещество, образующее полимер в реакции полимеризации. а) сополимер б) олигомер с) мономер	ОПК-5
65.		Цепные молекулы, построенные из различных мономеров. а) сополимеры б) олигомеры с) гомополимеры	ОПК-5
66.		Электропроводность полупроводников с ростом температуры а) уменьшается б) увеличивается с) не зависит от температуры	ОПК-5
67.		При протекании тока по проводнику, составленному из разнородных проводников или полупроводников а) в обоих спаях выделяется тепло б) в обоих спаях поглощается тепло с) в одних спаях тепло выделяется, а в других поглощается	ОПК-5
68.		Особое состояние некоторых органических веществ, в котором они сохраняют реологические свойства жидкости (текучесть), но обладают определенной упорядоченностью в расположении молекул и анизотропией некоторых физических свойств, характерную для кристаллов – это а) монокристаллы б) жидкие кристаллы с) мезогенные кристаллы	ОПК-5
69.		Твердые кристаллы, при нагревании которых происходит превращение в жидкокристаллические структуры	ОПК-5

		а) монокристаллы б) жидкие кристаллы с) мезогенные кристаллы	
70.		Для нематических жидких кристаллов характерно следующее расположение молекул: а)  б)  с) 	ОПК-5
71.		Для холестерических жидких кристаллов характерно следующее расположение молекул:	ОПК-5

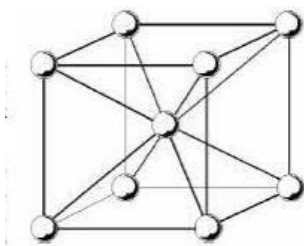
		a)  b)  c) 	
72.		Для смектических жидких кристаллов характерно следующее расположение молекул: a)	ОПК-5

		 b)  c) 	
73.		Расстояние d между соседними атомами кристалла родия (решётка кубическая гранецентрированная) равно 0,379 нм. Определить параметр a решетки. a) $5,36 \cdot 10^{-10}$ м. b) $5,76 \cdot 10^{-10}$ м. $7,36 \cdot 10^{-10}$ м.	ОПК-5
74.		Какие Установите соответствие: 1) частицы располагаются в узлах кристаллической решетки 2) металлической 3) ионной атомной	ОПК-5

		а) противоположного знака б) нейтральные атомы с) положительные ионы	
75.		Установите соответствие: 1) в простой кубической решетке частицы располагаются. 2) в гранецентрированной решетке частицы располагаются. 3) в объемноцентрированной кубической решетке а) дополнительная частица располагается в центре каждой элементарной кубической ячейки б) в вершинах куба с) не только в вершинах куба, но и в центрах каждой его грани	ОПК-5
76.		Установите соответствие: 1) монокристаллы 2) поликристаллы 3) аморфные тела а) состоят из большого числа маленьких кристалликов б) обладают беспорядочным расположением структурных элементов с) обладают очень хорошо просматривающуюся кристаллическую структуру	ПК-1
77.		Установите соответствие: 1) носителями тока в металлах являются 2) носителями тока в электролитах являются 3) носителями тока в полупроводниках являются а) ионы; б) электроны; с) дырки и электроны.	ПК-1
78.		Установите соответствие: 1) кремний 2) эбонит 3) медь а) проводник	ПК-1

		б) диэлектрик с) полупроводник	
79.		Расстояние d между соседними атомами кристалла родия (решётка кубическая гранецентрированная) равно 0,379 нм. Определить плотность ρ кристалла. а) $6,444 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ б) $5,444 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ с) $4,444 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$	ПК-1
80.		Расстояние d между соседними атомами кристалла родия (решётка кубическая гранецентрированная) равно 0,379 нм. Определить расстояние до первых ближайших соседей. а) 0,268 нм б) 0,568 нм. с) 0,868 нм	ПК-1
81.		Теплоемкость C_v для кристалла некоторого элемента при 373 К равна 16 Дж/К моль. Найти величину C_v при 173К. а) 5,2 Дж/моль.К. б) 6,2 Дж/моль.К. с) 3,2 Дж/моль.К.	ПК-1
82.		Определить положение уровня Ферми относительно дна зоны проводимости в полупроводнике с концентрацией донорных ионов $N_D = 10^{23} \text{ м}^{-3}$. При температуре $T = 300 \text{ К}$ плотность состояний у дна зоны проводимости $N_C = 2,5$ 10^{25} м^{-3} . а) 0,143 эВ. б) -0,143 эВ. с) -0,243 эВ.	ПК-1
83.		Координационным числом называется... а) число ближайших соседних атомов в упаковке.	ПК-1

		b) зависимость различных свойств от направления в кристалле. c) инвариантность системы по отношению к различного рода преобразованиям. d) совокупность всех трансляций кристаллического пространства.	
84.		Плотнейшая кубическая упаковка характерна для кристаллов: a) Ag. b) Ti. c) Mg d) Be.	ПК-1
85.		Плотнейшая гексагональная упаковка характерна для кристаллов: a) Au. b) Ti. c) Al. d) Pb.	ПК-1
86.		На какие сингонии делятся кристаллические ячейки по элементам симметрии? a) моноклинная, ромбоэдрическая (или тригональная), гексагональная, тетрагональная и кубическая. b) моноклинная, триклинная, ромбическая, тетрагональная и кубическая. c) моноклинная, триклинная, ромбическая, ромбоэдрическая (или тригональная), гексагональная, тетрагональная и кубическая. d) моноклинная, триклинная и кубическая.	ПК-1
87.		Для какой сингонии характерны следующие значения величин: $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$, где a, b, c – параметры ячейки; α , β , γ – углы между осями? a) триклинная. b) ромбическая. c) тетрагональная.	ПК-1

		d) кубическая.	
88.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Атомы примеси, поставляющие электроны проводимости в кристаллическую решетку полупроводника, называются _____	ПК-1
89.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Примеси, вызвавшие возникновение дырок в кристалле полупроводника, называются _____	ПК-1
90.		Рассчитайте число атомов, приходящееся на одну элементарную ячейку α-железа (рисунок).  Рис. 1 – Элементарная ячейка α-железа а) 8. б) 9. в) 2. г) 1.	ПК-1
91.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Образование общей электронной пары у двух атомов вещества при сближении ядер этих атомов называется _____ связью	ПК-1
92.		Определить молярную массу кристалла, если известно, что расстояние между ближайшими соседними атомами равно 0,304 нм. Решетка ОЦК, плотность кристалла $0,534 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. а) $7 \cdot 10^{-3} \text{ г/моль}$. б) $6,89 \cdot 10^{-3} \text{ г/моль}$. в) $6,89 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$. г) $8,9 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.	ПК-1

93.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Флуктуации, вызванные беспорядочным движением молекул вещества, называются _____ флуктуациями	ПК-1
94.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Энергия, которую необходимо передать атому, чтобы электрон из основного состояния перешел в возбужденное, называется энергией _____	ПК-1
95.		Впишите пропущенное слово в нужном падеже. Энергия, необходимая для отрыва электрона, находящегося в основном состоянии, от атома, называется энергией _____	ПК-1
96.		Используя теорию Дебая, вычислить удельную теплоемкость железа при 15 К. Принять температуру Дебая для железа равной 467 К. Молярная масса железа равна 56 г/моль. а) 1,14 Дж/кг · К. б) 3 Дж/кг · К. в) 2 Дж/кг · К. г) 5,14 1,14 Дж/кг · К.	ПК-1
97.		б) Запишите условие дифракции Вульфа-Брегга для трехмерной решетки. в) а) $2d \sin \theta = n\lambda$ г) б) $2d \sin \theta = n$ д) в) $2d \cos \theta = n\lambda$ е) д) $2d \sin \theta = \lambda$	ПК-1
98.		К какому классу дефектов относятся примеси? а) поверхностные (двумерные). б) объемные (трехмерные). в) линейные (одномерные). г) точечные (нульмерные).	ПК-1

99.		К какому классу дефектов относятся атомы в междоузлиях? a) поверхностные (двумерные). b) объемные (трехмерные). c) линейные (одномерные). d) точечные (нульмерные).	ПК-1
100.		Вычислить по классической теории теплоемкость кристалла NaCl объемом $V = 100 \text{ см}^3$ плотностью $2,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. a) $58,5 \text{ кг/моль}$. b) $58,5 \cdot 10^{-3} \text{ г/моль}$. c) $58,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$. d) $6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.	ПК-1

2. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.