

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**Индивидуальные задания по физике твердого тела
для самостоятельной работы студентов**

Электронное методическое пособие

Самара

2012

Составитель: **Мельников Алексей Александрович**

Рецензенты:

Лосев М. Г., доцент кафедры обработки металлов давлением;

Журавель Л. В., доцент кафедры физики твердого тела и неравновесных систем СамГУ.

Индивидуальные задания по физике твердого тела для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] : электрон. метод. пособие / Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); сост. А. А. Мельников. - Электрон. текстовые и граф. дан. (77,9 Кбайт). - Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Приведены варианты заданий по кристаллическому строению металлов, дефектам кристаллического строения, деформации и рекристаллизации.

Электронное методическое пособие предназначено для студентов инженерно-технологического факультета по направлению подготовки бакалавров 150400.62 «Металлургия» по профилю «Обработка металлов давлением», изучающих дисциплину «Физика твердого тела» во 2 семестре.

Методическое пособие разработано на кафедре технологии металлов и авиационного материаловедения.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2012

Содержание

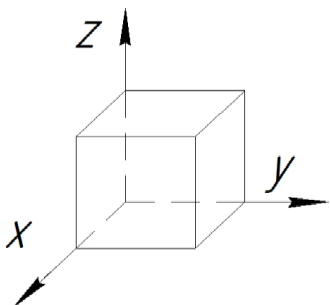
Варианты заданий и их содержание -----	4
Самостоятельная работа №1 Кристаллическое строение металлов-----	4
Самостоятельная работа №2 Дефекты кристаллического строения -----	16
Самостоятельная работа №3 Деформация металлов-----	23
Самостоятельная работа №4 Возврат и рекристаллизация металлов-----	31
Список рекомендуемой литературы-----	40

Варианты заданий и их содержание

Самостоятельная работа №1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-1

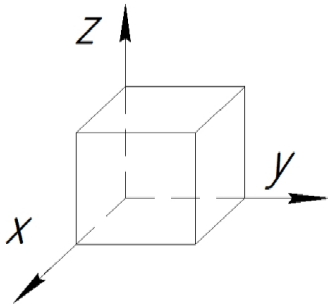
1. Дать определение и нарисовать параметры кристаллической решетки магния.
2. Определить плотность упаковки кристаллической решетки свинца.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 0\ 3)$, $(2\ 1\ 1)$, $(1\ 2\ 0)$.
4. Построить в кубической системе направления $[1\ 0\ 4]$, $[1\ 1\ 1]$, $[1\ 1\ 3]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-2

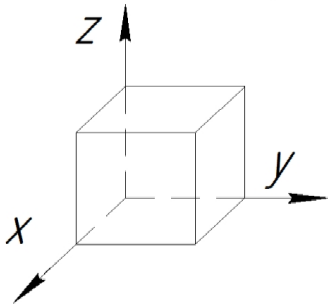
1. Почему пластичность у золота и магния различна?
2. Выразить через параметр кристаллической решетки атомный радиус для калия.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 1\ 1)$, $(1\ 1\ 0)$, $(1\ 2\ 3)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 1\ 1]$, $[1\ 2\ 0]$, $[1\ 2\ 2]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-3

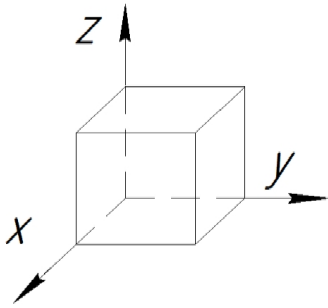
1. Чем объяснить различие свойств Mg и MgCl ?
2. Записать базис кристаллической решетки серебра. Определить ее плотность упаковки.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 2\ 1)$, $(1\ 3\ 0)$, $(4\ 2\ 0)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 0\ 1]$, $[3\ 0\ 1]$, $[1\ 2\ 2]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-4

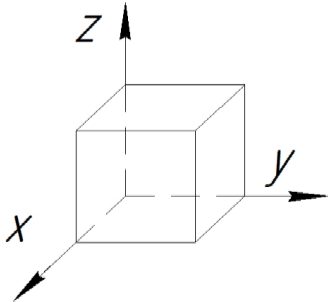
1. Дать определение и нарисовать атомный радиус в кристаллической решетке Zn и Cu.
2. Определить плотность упаковки кристаллической решетки золота.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 1\ 2)$, $(4\ 2\ 0)$, $(1\ 2\ 3)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 1\ 1]$, $[3\ 0\ 1]$, $[1\ 2\ 3]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-5

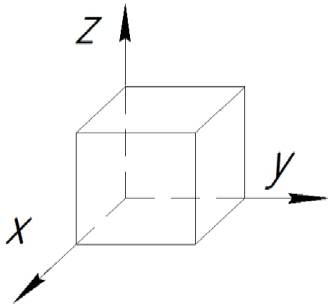
1. Чем объяснить различную пластичность золота, хрома, магния, графита?
2. Выразить атомный радиус и рассчитать плотность упаковки через параметр ячейки для калия.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(3\ 1\ 0)$, $(2\ 1\ 1)$, $(1\ 0\ 1)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[2\ 1\ 1]$, $[1\ 3\ 0]$, $[1\ 0\ 3]$
7. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-6

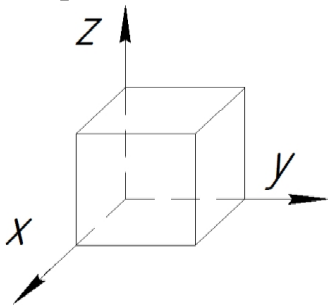
1. Сравнить кристаллические решетки алюминия и магния. Объяснить отличие в их свойствах.
2. Выразить плотность упаковки кристаллической решетки молибдена через параметр ячейки.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 3\ 0)$, $(1\ 2\ 1)$, $(0\ 1\ 2)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 2\ 0]$, $[3\ 1\ 1]$, $[4\ 0\ 1]$.
7. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-7

1. Нарисовать кристаллическую решетку платины. Привести характеристики этой решетки.
2. Выразить через параметр кристаллической решетки атомный радиус альфа-железа. Определить плотность упаковки решетки.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(2\ 1\ 0)$, $(1\ 1\ 2)$, $(1\ 2\ 3)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 2\ 0]$, $[0\ 1\ 3]$, $[1\ 1\ 2]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.

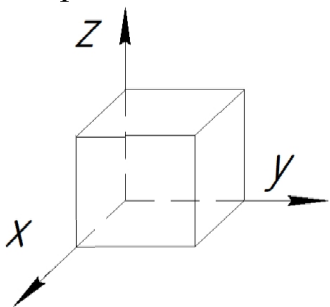


Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-8

1. Определить атомный радиус кристаллической решетки серебра через параметр ячейки.
2. Дать определение и нарисовать координационное число для простой кубической решетки.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 1\ 2)$, $(3\ 1\ 0)$, $(1\ 3\ 1)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 1\ 1]$, $[1\ 2\ 2]$, $[4\ 1\ 0]$.

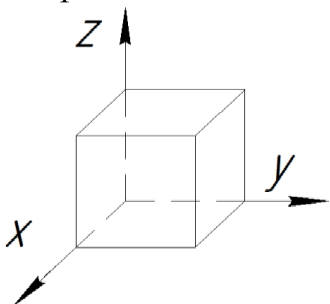
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-9

1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке натрия. Дать определение и записать базис.
2. Определить меру компактности решетки никеля.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(3\ 1\ 2)$, $(1\ 2\ 0)$, $(1\ 0\ 3)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 2\ 0]$, $[2\ 2\ 1]$, $[1\ 1\ 3]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.

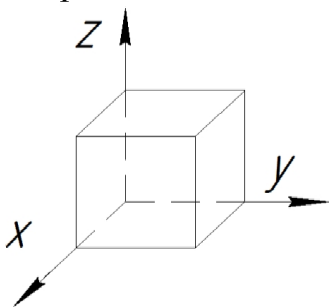


Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-10

1. Зарисовать элементарную ячейку кристаллической решетки магния. Указать ее параметры, координационное число и плотность упаковки.
2. Выразить через параметр кристаллической решетки атомный радиус альфа-железа.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(2\ 1\ 1)$, $(1\ 3\ 2)$, $(4\ 0\ 1)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[0\ 3\ 1]$, $[1\ 2\ 2]$, $[2\ 1\ 0]$.

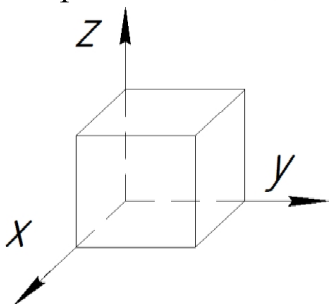
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-11

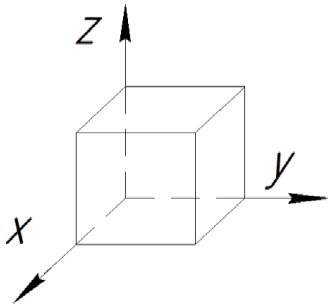
1. Нарисовать кристаллическую решетку серебра. Дать определение и записать базис. Нарисовать атомный радиус.
2. Определить плотность упаковки кристаллической решетки ванадия.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(1\ 0\ 3)$, $(1\ 2\ 1)$, $(0\ 1\ 2)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 1\ 1]$, $[1\ 2\ 0]$, $[1\ 1\ 3]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-12

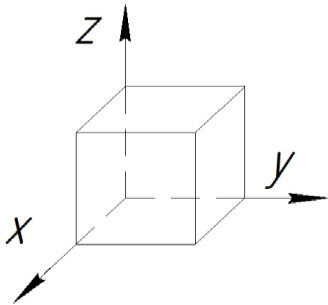
1. Нарисовать решетку хрома. Дать определение и нарисовать атомный радиус, записать базис элементарной ячейки.
2. Определить число атомов в ячейке никеля и магния.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (123) , (103) , (120) .
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[122]$, $[111]$, $[301]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-13

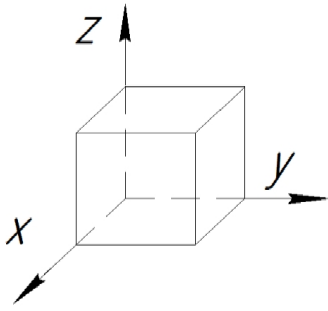
1. Почему свойства альфа-железа и гамма-железа различны?
2. Определить меру компактности кристаллической решетки меди.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами $(3\ 1\ 0)$, $(1\ 1\ 2)$, $(1\ 1\ 0)$.
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[1\ 0\ 4]$, $[1\ 2\ 0]$, $[1\ 2\ 1]$
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-14

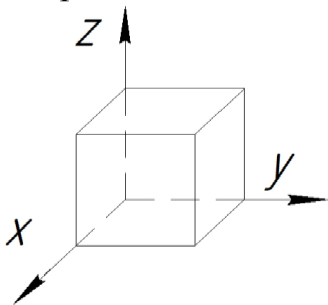
1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке свинца.
2. Определить меру компактности кристаллической решетки ниобия.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (103) , (211) , (131)
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[111]$, $[101]$, $[122]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-15

1. Чем объяснить высокую пластичность золота и серебра?
2. Нарисовать и дать определение атомного радиуса и координационного числа в кристаллической решетке титана.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (110), (211), (132)
4. Построить в кубической системе направления с индексами [101], [123], [111].
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



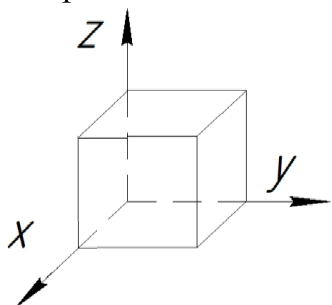
Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-16

1. Что такое базис кристаллической решетки? Записать базис решетки платины.
2. Какая плотность упаковки кристаллической решетки тантала? Привести расчет.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (211), (131), (103)
4. Построить в кубической системе направления с индексами

[121], [021], [410].

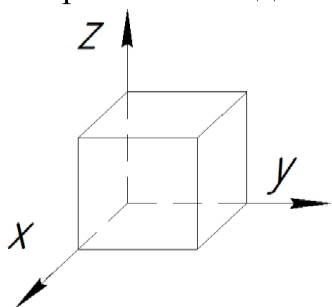
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-17

1. Нарисовать элементарную ячейку альфа-титана и гамма-железа. Привести их основные характеристики. Объяснить почему у этих металлов пластичность разная.
2. Выразить через параметр кристаллической решетки атомный радиус никеля. Определить ее плотность упаковки.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (420), (101), (211)
4. Построить в кубической системе направления с индексами [123], [101], [422].
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.

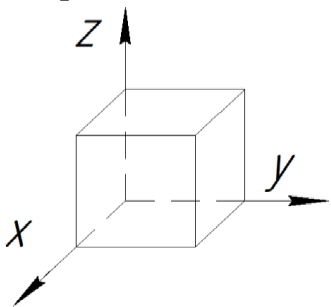


Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-18

1. Нарисовать решетку ванадия и магния. Дать определение координационного числа, определить его для данных металлов.
2. Одинаковы ли свойства у монокристаллов и поликристаллических тел?
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (220), (311), (123)

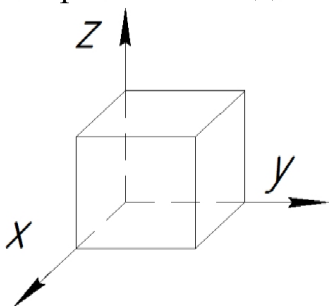
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[111]$, $[103]$, $[310]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-19

1. Что такое координационное число? Нарисовать схему, показывающую координационное число в решетке магния и кобальта.
2. Определить плотность упаковки кристаллической решетки меди.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (114) , (102) , (310)
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[120]$, $[111]$, $[131]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



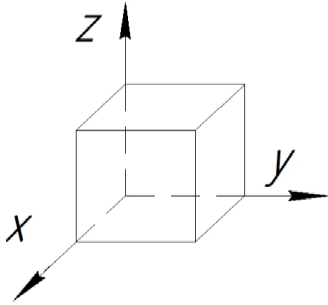
Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-20

1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке натрия. Дать определение и записать базис.
2. Определить плотность упаковки решетки никеля.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (211) , (420) , (201)
4. Построить в кубической системе направления с индексами

[103], [111], [122].

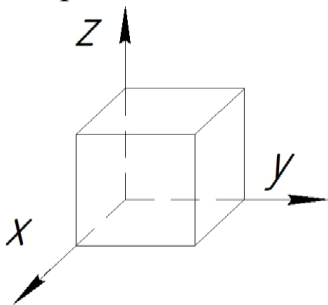
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-21

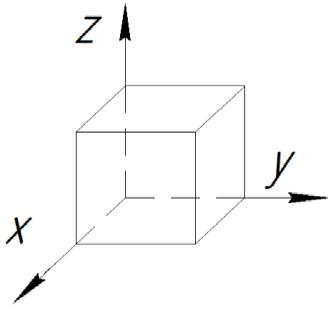
1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке алюминия. Дать определение и записать базис.
2. Определить плотность упаковки решетки молибдена.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (311), (220), (112)
4. Построить в кубической системе направления с индексами [130], [212], [122].
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-22

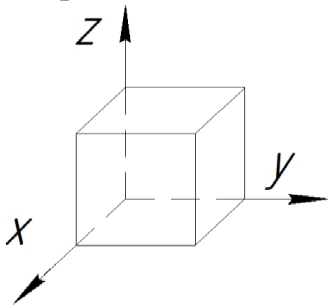
1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке бария. Дать определение и записать базис.
2. Определить плотность упаковки решетки палладия.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (020), (321), (102)
4. Построить в кубической системе направления с индексами [123], [121], [022].
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-23

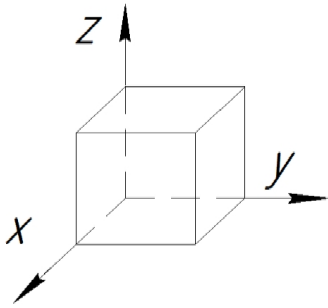
1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке кадмия. Дать определение и записать базис.
2. Определить плотность упаковки решетки свинца.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (113), (200), (401)
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[132]$, $[411]$, $[120]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-24

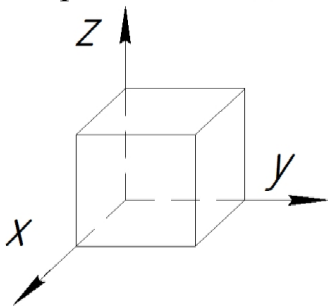
1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке тантала. Дать определение и записать базис.
2. Определить плотность упаковки решетки хрома.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (233), (320), (021)
4. Построить в кубической системе направления с индексами $[143]$, $[321]$, $[102]$.
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа 1
Тема: Кристаллическое строение металлов

Билет 1-25

1. Дать определение и нарисовать атомный радиус и координационное число в кристаллической решетке бериллия. Дать определение и записать базис.
2. Определить плотность упаковки решетки вольфрама.
3. Построить в кубической системе плоскости с индексами (113), (212), (301)
4. Построить в кубической системе направления с индексами [104], [221], [300].
5. Присвоить индексы плоскости и направлению, показанным на рис.



Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения

Билет 2-1

1. Дать определение и пояснить физический смысл понятия анизотропия.
2. Описать механизмы образования точечных дефектов.
Какова зависимость концентрации точечных дефектов от температуры?
3. Описать методы наблюдения дислокаций.
4. Можно ли достичь в реальных металлах прочности близкой к теоретической?
5. Описать механизмы перемещения дислокаций.

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-2

1. Дать определение и пояснить физический смысл понятия квазиизотропия.
2. Какие факторы влияют на концентрацию точечных дефектов?
3. Описать основные механизмы перемещения дислокаций и указать возможные причины их торможения.
4. Как влияет размер зерна на ударную вязкость?
5. Каковы причины перемещения границ зерен?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-3

1. Дать определение и указать причины аллотропических превращений.
2. Нарисуйте возможные схемы образования точечных дефектов атомами примесей.
3. Что такое смешанная дислокация?
4. Как влияет размер зерна на механические свойства металлов?
5. Могут ли перемещаться по кристаллической решетке точечные дефекты?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-4

1. Дать физическое объяснение анизотропии. Является ли анизотропным металл после затвердевания?
2. Влияет ли температура на количество точечных дефектов?
3. Какие причины препятствуют перемещению дислокаций?
4. В чём заключается отличие теоретической прочности от реальной?
5. Влияет ли размер зерна на ударную вязкость металла?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-5

1. Объяснить природу текстуры и причины ее появления в металлах.
2. Нарисовать и дать определение винтовой дислокации.
3. Описать строение межфазных границ.
Как влияет когерентность границ на прочность.
4. Как влияют границы зерен на прочность металлов при высоких температурах?
5. Что такое дефекты упаковки?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-6

1. Описать аллотропические превращения в железе.
2. Дать определение и нарисовать линейную дислокацию. Показать вектор Бюргера.
3. Дать определение дефектов упаковки и объяснить их влияние на свойства металлов.
4. Описать строение межфазных границ и объяснить их влияние на прочность металлов.
5. Как влияют точечные дефекты на пластичность металла?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-7

1. Описать аллотропические превращения в титане.
2. Почему изменяются свойства металла при появлении в кристаллической решётке точечных дефектов?
3. Показать из каких составляющих состоит смешанная дислокация.
4. Что такое поверхностные дефекты? Как они влияют на свойства металлов?
5. Нарисовать дефект упаковки вычитания для решетки ГЦК.

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-8

1. Описать причины возникновения текстуры в металлах.
2. Нарисовать и дать определение вектора Бюргера для линейной дислокации.
3. Нарисовать дефекты упаковки внедрения для решёток ГЦК и ГПУ. Указать их влияние на свойства металлов.
4. Указать пути достижения максимальной прочности в металлах.
5. Объяснить причины образования границ субзерен в металлах.

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-9

1. Дать физическое объяснение квазиизотропии.

2. Нарисовать и дать определение линейной дислокации. Указать роль дислокаций в металлах.
3. Нарисовать дефекты упаковки вычитания для решёток ГЦК и ГПУ.
4. Описать влияние плотности дислокаций на свойства металлов. Указать пути достижения максимальной и минимальной плотности дислокаций.
5. Какое практическое значение имеют полиморфные превращения в железе?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-10

1. Объяснить причины возникновения текстуры.
2. Нарисовать вектор Бюргерса для винтовой дислокации.
3. В чём отличие малоугловых границ от высокоугловых? Какова роль границ в металлах?
4. Описать влияние дефектов кристаллической решётки на прочность металлов. Описать реальные пути повышения плотности дислокаций.
5. Описать механизмы перемещения дислокаций в кристаллической решетке

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-11

1. Описать влияние полиморфных превращений на свойства олова.
2. Как влияют точечные дефекты на перемещение дислокаций?
3. В чём различие двойниковых и межфазных границ? Как они влияют на свойства металлов?
4. Что такое плотность дислокаций? Как изменить прочность металла, изменяя плотность дислокаций?
5. Как влияет текстура на деформируемость металла?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-12

1. Описать причины возникновения анизотропии в металле при прокатке.
2. Нарисовать и дать определение точечных дефектов. Как они влияют на магнитную проницаемость металлов?
3. Описать основные механизмы перемещения дислокаций. Как затормозить перемещение дислокаций?
4. Как можно повысить прочность чистого алюминия?
5. Как влияют границы зерен на жаропрочность?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-13

1. Описать причины возникновения текстуры в проволоке.
2. Как образуются двойниковые границы?
3. Как образуются и как влияют дефекты кристаллической решетки на физические свойства металлов?
4. Как влияют межфазные границы на свойства металла?
5. Как изменяется размер зерна при увеличении температуры?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-14

1. Описать явления анизотропии и квазиизотропии в поликристаллическом теле.
2. Что такое контур Бюргерса?
3. Описать механизм перемещения границ зёрен. Какие причины препятствуют такому перемещению?
4. Нарисовать дефекты упаковки в решётке ГПУ. Описать их влияние на свойства металлов.
5. Каковы причины полиморфных превращений в металле?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-15

1. Как влияет анизотропия на пластичность металла?
2. Чем отличается линейная дислокация от винтовой?
3. Что такое поверхностные дефекты? Как они влияют на перемещение дислокаций?
4. Как можно повысить прочность металлов? Есть ли связь между прочностью и пластичностью?
5. Влияют ли полиморфные превращения на свойства металла?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-16

1. Как влияет полиморфное превращение на свойства титана?
2. Что такое вектор Бюргерса? Нарисовать контур Бюргерса для винтовой дислокации.
3. Дать понятие о когерентности границ. Описать

влияние когерентности на прочность металла.

4. Что такое плотность дислокаций? Как можно её изменять?
5. Какое различие между зёрнами и субзёрнами в металле?

Самостоятельная работа №2

Тема: Дефекты кристаллического строения

Билет №2-17

1. Описать влияние аллотропических превращений на свойства железа.
2. Дать определение дефектов упаковки. Нарисовать дефекты упаковки внедрения для решёток ГЦК и ГПУ.
3. Описать основные механизмы перемещения дислокаций. Могут ли дислокации перемещаться из одного зёрна в другое?
4. Объяснить, как влияет размер зёрна на прочность металлов?
5. Что является причиной появления анизотропии в поликристаллическом металле

Самостоятельная работа №2

Тема: Дефекты кристаллического строения

Билет №2-18

1. Как используют на практике полиморфные превращения в титане?
2. Как образуются точечные дефекты кристаллической решётки? Как они влияют на электропроводность металлов?
3. Чем отличаются малоугловые границы от большеугловых? Влияют ли границы на пластичность металлов?
4. Как можно достичь максимальной прочности в чистом металле?
5. Какое практическое значение имеет текстура в металлах?

Самостоятельная работа №2

Тема: Дефекты кристаллического строения

Билет №2-19

1. Описать причины возникновения текстуры.
2. Что такое точечные дефекты кристаллической решётки? Могут ли они перемещаться?
3. Как перемещаются винтовые дислокации? Что препятствует их перемещению?
4. Какими методами выявляются дислокации в кристаллах?
5. Каким образом, изменяя структуру, можно повысить ударную вязкость металла

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-20

1. Описать влияние текстуры на свойства металла.
2. Как влияют точечные дефекты на процесс диффузии?
3. Как перемещаются смешанные дислокации? Что препятствует их перемещению?
4. Как взаимодействуют дислокации различного знака между собой?
5. Какие причины вызывают изменение размера зерна в металле?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-21

1. Описать причины возникновения текстуры в листах из алюминия после холодной прокатки.
2. Как называется процесс перемещения точечных дефектов?
3. Как влияют поверхностные дефекты кристаллической решетки на свойства металлов?
4. Объяснить, как влияет размер зерна на прочность металлов при разных температурах?
5. Изменяются ли свойства металлов при полиморфных превращениях?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-22

1. Как влияет анизотропия на прочность металла?
2. Какие факторы влияют на количество точечных дефектов?
3. Что может затормозить перемещение дислокаций?
4. Как взаимодействуют между собой винтовые и линейные дислокации?
5. Как влияет размер зерна на свойства металлов?

Самостоятельная работа №2
Тема: Дефекты кристаллического строения
Билет №2-23

1. Описать аллотропические превращения в марганце.
2. Как изменяются свойства металла при появлении в кристаллической решётке точечных дефектов?

3. Что разделяют малоугловые границы и высокоугловые границы? Какова роль границ в металлах?
4. Каким образом можно достичь максимальной прочности в реальных металлах?
5. Как образуются объемные дефекты кристаллической решетки?

Самостоятельная работа №2

Тема: Дефекты кристаллического строения

Билет №2-24

1. Дать физическое объяснение появления анизотропии в поликристаллическом металле.
2. Какие точечные дефекты кристаллической решетки появляются при образовании твердых растворов ?
3. Могут ли быть когерентными границы зерен. Описать влияние когерентности на прочность металла.
4. Как влияют химические соединения на прочность металлов и сплавов?
5. Как влияют неметаллические включения на свойства металлов?

Самостоятельная работа №2

Тема: Дефекты кристаллического строения

Билет №2-25

1. Как используют на практике анизотропию свойств в металлах?
2. Как влияют точечные дефекты на механические свойства металлов?
3. Перемещаются ли винтовые дислокации из одного зерна в другое? Что препятствует их перемещению?
4. Влияет ли образование твердых растворов на прочность металлов?
5. Изменяются ли свойства железа при полиморфных превращениях?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-1

1. Почему у различных металлов модуль упругости различный?
2. Что такое деформационное упрочнение?
3. Что такое линия скольжения? Как она образуется?
4. Каковы основные признаки хрупкого и вязкого разрушения?
5. Что такое ударная вязкость?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3- 2

- 1.Объяснить причины структурной нечувствительности модуля упругости.
- 2.Почему примеси ухудшают пластичность металла?
- 3.Что такое растворное упрочнение?
- 4.Какое влияние оказывают границы зёрен на характер разрушения?
- 5.Что такое порог хладноломкости?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-3

- 1.Влияет ли обработка металлов давлением на модуль упругости?
- 2.Какой основной механизм пластической деформации?
- 3.Каковы причины появления полосчатости структуры?
- 4.Влияют ли границы зерен на скорость вязкого разрушения?
- 5.Можно ли использовать сталь 45 для деталей, работающих при температуре -30 градусов?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-4

- 1.Как влияют различные виды термообработки на модуль упругости металлов?
- 2.Как влияют границы зёрен на пластическую деформацию двойникованием?
- 3.Почему для продолжения пластической деформации необходимо увеличивать рабочее усилие?
- 4.Что такое ползучесть металла
- 5.Какой предел хладноломкости у стали 40Х?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3- 5

- 1.Как влияет закалка стали на её модуль упругости?
- 2.Как влияют границы зёрен на пластическую деформацию?
- 3.Что такое предел текучести?
- 4.Как образуется усталостный излом?
- 5.Что такое сверхпластичность?

Самостоятельная работа №3
Тема: Деформация металлов
Билет 3- 6

1. Как можно изменить модуль упругости металла?
2. Как влияет наклеп на свойства металла?
3. Что такое двойникование?
4. Как влияет размер зерна на характер и скорость разрушения?
5. Что затрудняет применение на практике эффекта сверхпластичности?

Самостоятельная работа №3
Тема: Деформация металлов
Билет 3-7

1. Почему у стали и алмаза разные модули упругости?
2. Как влияет образование неметаллических фаз на механические свойства стали?
3. Как изменяется структура металла при пластической деформации?
4. Что такое критическая трещина?
5. Как оценивается склонность металла к разрушению при отрицательных температурах?

Самостоятельная работа №3
Тема: Деформация металлов
Билет 3- 8

1. Что такое упругое последствие? Каковы его причины и последствия?
2. По каким кристаллографическим плоскостям и направлениям развивается пластическая деформация в меди?
3. Что такое предел прочности и предел текучести?
4. Какую роль играют интерметаллические фазы в процессе разрушения?
5. Что такое источник дислокаций?

Самостоятельная работа №3
Тема: Деформация металлов
Билет 3-9

1. Влияет ли деформация металла прокаткой на его модуль упругости?
2. Описать двойниковый механизм пластической деформации.
3. Какая деформация упругая или пластическая увеличивает прочность металла?
4. Как влияет температура на сопротивление металла хрупкому разрушению?
5. Как изменяется размер зерна в слитке после пластической деформации?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-10

1. Как влияет пластическая деформация железа на его модуль упругости?
2. Какими характеристиками описывается прочность и пластичность металла?
3. Как влияет температура на пластичность металла?
4. Как предотвратить усталостное разрушение?
5. Как изменяется структура металла при пластической деформации?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-11

1. Как влияет размер зерна в стали на её модуль упругости?
2. Что такое полосы скольжения?
3. Как можно повысить прочность чистого алюминия?
4. Что такое усталость металла?
5. Как устраняется склонность металла к сверхпластичности?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-12

1. Что такое предел упругости? Чем он отличается от предела текучести?
2. Как повысить твердость чистой меди?
3. Чем различается характер разрушения монокристаллов и поликристаллических тел?
4. Влияет ли пластическая деформация на зерно в металле?
5. Как повысить стойкость металла против усталостного разрушения?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-13

1. Сохраняется ли упругая деформация при пластической деформации?
2. Почему процесс пластической деформации скольжением идёт не по всем возможным, а только по некоторым плоскостям?
3. Как влияют границы зёрен на пластическую деформацию металла?
4. Зачем нужна характеристика "вязкость разрушения"?
5. Чем отличается структура литого металла от структуры деформированного?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-14

1. Что такое внутреннее трение в металлах?
2. Почему сплавы характеризуются неоднородностью пластической деформации
3. Как зависит предел хладноломкости от размера зерна?
4. Что показывает характеристика "ударная вязкость"?
5. Что такое система скольжения?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-15

1. От чего зависит величина модуля упругости?
Какой материал имеет максимальный модуль упругости?
2. Какое принципиальное отличие между процессами скольжения и двойникования?
3. Влияет ли тип кристаллической решётки на деформационное упрочнение металла?
4. Какое влияние оказывают крупные включения хрупких фаз на вязкость металла?
5. Как изменяется форма зерна при пластической деформации металла?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-16

1. Что такое эффект Баушингера? Каково его практическое значение?
2. Что такое двойникование? В каких металлах оно наблюдается чаще всего?
3. Влияет ли размер зерна на процесс пластической деформации металла?
4. Как оценивается сопротивление металла вязкому разрушению?
5. Что такое предел длительной прочности?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-17

1. Какой физический смысл закона Гука?
2. Чем объясняется увеличение рабочего усилия при возрастании степени деформации?
3. Когда больше пластичность металла, при его растяжении или сжатии?
4. Как оценивается склонность металла к хрупкому разрушению?

5.Какая структура у металла после прокатки?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-18

- 1.Можно ли изменить модуль упругости металла?
- 2.Какими параметрами оценивается ползучесть металла?
- 3.Влияют ли границы зёрен на пластичность металла?
- 4.Какими характеристиками оценивается вязкость металла?
- 5.Каковы причины усталостного разрушения? Как повысить стойкость металла против усталости?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-19

- 1.Влияет ли анизотропия свойств на величину модуля упругости?
- 2.Как влияют примеси, карбиды, интерметаллиды на сопротивление металла пластической деформации?
- 3.В каком состоянии в монокристаллическом или поликристаллическом металл имеет большее сопротивление пластической деформации?
- 4.Какие факторы влияют на вязкость разрушения?
- 5.Что такое предел ползучести?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-20

- 1.Из какого металла предпочтительнее изготавливать пружины для часов?
- 2.Какой механизм пластической деформации является основным?
- 3.Влияет ли тип кристаллической решётки на сопротивление металла пластической деформации?
- 4.Как определить срок службы детали в условиях знакопеременных напряжений?
- 5.Как влияет степень деформации на свойства металла?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-21

- 1.Учитывается ли упругая деформация в процессах ОМД?
- 2.По каким кристаллографическим плоскостям и направлениям идёт пластическая деформация в золоте?
- 3.Как можно повысить ударную вязкость металла?

4. Как уменьшить склонность металла к усталостному разрушению?
5. Как уменьшить склонность металла к ползучести?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-22

1. Почему станины и корпуса оборудования для обработки металлов давлением изготавливают из стали и чугуна?
2. Как развивается процесс пластической деформации скольжением в поликристаллических телах?
3. Как повысить жаропрочность металла?
4. По каким характеристикам можно определить к какому виду разрушения склонен данный металл?
5. Как влияет скорость приложения нагрузки на характер разрушения?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 23

1. Как влияет холодная прокатка алюминиевого слитка на его модуль упругости?
2. В каком металле количество систем скольжения больше в α -Fe, никеле или магнии?
3. Как влияют примесные атомы на процесс пластической деформации?
4. Что такое хладноломкость, каковы ее причины и методы устранения?
5. Почему литая структура во многих деталях машиностроения считается неприемлемой?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-24

1. Влияет ли горячая пластическая деформация на величину модуля упругости?
2. Что означает термин "пластичность"? От чего она зависит и как определяется?
3. Как влияет на прочность размер зерна?
4. Какой вид разрушения требует наибольшего количества энергии?
5. В чем причина образования линий скольжения?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3- 25

- 1.Какое практическое значение имеет упругое последствие в металлах?
- 2.Когда проявляется зернограничное скольжение в металлах?
- 3.С какой целью вводят в сплав добавки других металлов?
- 4.Какой характер разрушения деталей в результате ползучести? Какие меры могут препятствовать такому разрушению?
- 5.Как изменяется литая структура слитка и его механические и технологические свойства после пластической деформации?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет № 3-26

- 1.Влияет ли текстура в металле на величину его модуля упругости?
- 2.По каким кристаллографическим плоскостям и направлениям идёт пластическая деформация в α -Fe ?
- 3.Как влияют добавки углерода на пластичность железа?
- 4.Почему при растяжении металл разрушается быстрее, чем при сжатии?
- 5.Как оценивается сопротивление металла ползучести?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3- 27

- 1.Как проявляется на практике эффект упругого последствия?
- 2.Что означает термин "сверхпластичность превращения"? Как можно использовать этот эффект на практике?
- 3.Какие параметры структуры металла влияют на его прочность?
- 4.Как определить срок службы детали в условиях знакопеременных нагрузок?
- 5.Как по внешнему виду излома определить характер разрушения?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3- 28

- 1.Как проявляет себя на практике эффект внутреннего трения?
- 2.Что означает термин "длительная прочность"? От чего она зависит и как определяется?
- 3.Как изменяется форма зерна при различных вариантах обработке металлов давлением?
- 4.Какой вид разрушения требует наибольшего количества энергии?
- 5.В чем причина образования линий скольжения?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-29

1. Как зависит модуль упругости от кристаллографического направления в решетке?
2. Какие основные механизмы наблюдаются при холодной пластической деформации?
3. В каких технологиях ОМД используется эффект деформационного упрочнения?
4. Какие причины затрудняют использование на практике эффекта сверхпластичности?
5. Что такое критическая трещина?

Самостоятельная работа №3

Тема: Деформация металлов

Билет 3-30

1. Как зависит величина упругой деформации от величины модуля упругости?
2. Чем различаются механизмы пластической деформации скольжения и двойникования?
3. Как влияют точечные дефекты кристаллической решетки на процесс пластической деформации?
4. Что такое усталость металла, каковы ее причины и методы устранения?
5. Почему в некоторых случаях текстура в металле является желательной?

Самостоятельная работа №4

Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 1

1. Как восстановить физические свойства наклепанного алюминия?
2. Как можно устранить остаточные напряжения после пластической деформации?
3. Как изменяется структура и свойства холоднодеформированного металла при его нагреве до $T=0,5T_{пл}$.
4. Объяснить причины увеличения пластичности при горячей деформации.
5. Как определить размер зерна в металле после отжига при помощи диаграммы рекристаллизации?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов
Билет № 4- 2

- 1.Изменяется ли зеренная структура свинца при возврате?
- 2.Как можно устранить деформационное упрочнение?
- 3.За счёт каких процессов уменьшается плотность дефектов кристаллической решётки при $T=0,3T_{пл}$?
- 4.Определить температуру горячей деформации железа?
- 5.Как можно получить мелкое зерно в металле?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 3

- 1.Влияет ли обработка металлов давлением на размер зерна после отжига?
- 2.Как устранить разнострунность в металле?
- 3.Объяснить причины образования субзерен при возврате.
- 4.Чем отличается горячая деформация от холодной?
- 5.При какой температуре проводят отжиг на рекристаллизацию для медных сплавов?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 4

- 1.Как изменяется пластичность металла при повышении температуры?
- 2.Что такое динамический возврат?
- 3.Как изменятся свойства холоднотянутой медной проволоки при её нагреве до 400°C ?
- 4.Какая структура будет в металле после вторичной рекристаллизации?
- 5.Почему получается неоднородная структура в заготовке послековки изделий сложной формы?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 5

- 1.Что такое динамическая рекристаллизация?
- 2.Почему твёрдый раствор имеет температуру рекристаллизации выше, чем чистый металл?
- 3.Как изменяются свойства холоднодеформированного металла при отжиге при температуре $0,3-0,35T_{пл}$?

- 4.Какая структура будет в металле после вторичной рекристаллизации?
- 5.Будет ли идти рекристаллизация после горячей деформации?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 6

- 1.Почему металл с примесями сохраняет свою твердость при нагреве до большей температуры, чем чистый металл?
- 2.Как изменятся свойства холоднотянутой алюминиевой проволоки при её нагреве до 300 С°?
- 3.Почему свинец при деформации при 20 С° не упрочняется?
- 4.Можно ли устранить разнородность в листах после горячей прокатки?
- 5.Как влияет степень холодной деформации на размер зерна после отжига?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 7

- 1.Почему у стали и алюминия разные температуры возврата?
- 2.Чем отличается динамический возврат от обычного?
- 3.Меняется ли структура металла при горячей деформации?
- 4.Можно ли получить монокристаллический образец из поликристаллического за счет собирательной рекристаллизации?
- 5.После отжига поковки по её сечению обнаружена разнородность. Каковы её причины и как можно её устранить?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 8

- 1.Какие изменения структуры наблюдаются при возврате?
- 2.Почему при горячей деформации пластичность металла больше?
- 3.От чего получается разнородная структура в металле после отжига?
- 4.Какова температура горячей деформации титана?
- 5.Чем отличается первичная рекристаллизация от вторичной?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4- 9

- 1.Как влияет ли деформация металла прокаткой на его структуру?

- 2.Какая деформация горячая или холодная увеличивает прочность металла?
- 3.Как восстановить электропроводность холоднодеформированного металла?
- 4.Какие факторы влияют на окончательный размер зерна при отжиге металла после холодной прокатки?
- 5.Как различить по структуре какой деформации холодной или горячей подвергался данный металл?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-10

- 1.Как восстановить электропроводность холоднодеформированного металла?
- 2.Какие факторы влияют на окончательный размер зерна при отжиге металла после холодной прокатки?
- 3.Как влияет температура на пластичность металла?
- 4.Объяснить причины образования дислокационных стенок при возврате. Как называется этот процесс?
- 5.Какова температура горячей деформации никеля?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-11

- 1.Как влияет температура на прочность стали?
- 2.Как повысить пластичность деталей из меди после холодной штамповки?
- 3.Идут ли процессы возврата при горячей деформации?
- 4.Образуется ли текстура при горячей деформации?
- 5.Как избежать получения крупного зерна при рекристаллизационном отжиге?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-12

- 1.От чего зависят физические свойства металла?
- 2.Как изменится электропроводность свинца после его пластической деформации при 20 С°?
- 3.Можно ли повысить температуру начала рекристаллизации?
- 4.Какие основные преимущества горячей пластической деформации перед холодной?

5.Рекомендовать температуру отжига медных листов после холодной прокатки, если надо сохранить прочность, но снять остаточные напряжения.

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-13

- 1.Идут ли процессы возврата в сплавах?
- 2.Отличаются ли процессы возврата в алюминии от процессов возврата в железе?
- 3.Какие преимущества у горячей деформации перед холодной?
- 4.Что является движущей силой роста зерна при отжиге металла?
- 5.Лист латуни с пулевой пробоиной подвергли рекристаллизационному отжигу. Нарисуйте схему изменения размера зерна возле отверстия.

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-14

- 1.Происходит ли полигонизация при горячей деформации?
- 2.Как различается зеренная структура листов после горячей прокатки и после холодной прокатки?
- 3.Как зависит предел текучести от размера зерна?
- 4.Изменяются ли свойства холоднодеформированного металла при отжиге?
- 5.Листовой конусный образец из алюминиевого сплава подвергнут растяжению и рекристаллизационному отжигу. Почему зерно в этом образце получается неодинаковым по его длине?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-15

1. За счет чего можно устранить остаточные напряжения после холодной деформации?
- 2.Какое принципиальное отличие между процессами первичной и вторичной рекристаллизацией?
- 3.Идут ли процессы возврата при рекристаллизации?
- 4.Как влияет горячая деформация на структуру и свойства металла?
- 5.Описать причины крупнозернистости металла после отжига.

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-16

1. Каковы механизмы горячей деформации?
2. Влияет ли отжиг холоднодеформированного металла на его магнитную проницаемость?
3. Можно ли магниевые сплавы подвергать горячей деформации?
4. Как меняется зеренная структура металла при его отжиге после холодной деформации?
5. Почему последний удар молота по поковке делается самым сильным для достижения максимальной деформации?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-17

1. Как влияет нагрев облученного нейтронами металла на его физические свойства?
2. Как влияет время выдержки на размер зерна при отжиге?
3. За счет чего можно устранить разноструктурность в стальных деталях?
4. Какова температура горячей деформации магния?
5. Как меняется зеренная структура металла при его отжиге после холодной деформации?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-18

1. Отличается ли возврат в α -Fe от возврата в титане?
2. Будет ли возникать текстура в металле после горячей деформации?
3. Считается ли деформация вольфрама при 1000 C° горячей пластической деформацией?
4. Как определить какой будет размер зерна в холоднодеформированном металле после отжига?
5. Почему иногда после горячейковки крупных заготовок в поверхностных слоях получается мелкое зерно, а в центре - крупное?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-19

1. Как влияют примеси, карбиды, интерметаллиды на прохождение процессов возврата?
2. Почему прокатка толстых листов проводится при высоких температурах, а тонких при нормальной температуре?
3. Изменяется ли зёрненная структура при возврате в железе?
4. Как устранить разнотерность, образовавшуюся в металле после горячей деформации?
5. Какова должна быть температура отжига листового алюминия после холодной деформации, если требуется повысить пластичность с частичным сохранением прочности?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-20

1. Что является движущей силой процессов возврата?
2. Влияет ли наличие атомов замещения в кристаллической решётке на температуру рекристаллизации?
3. Почему облучение металла нейтронами вызывает повышение электросопротивления, а нагрев - наоборот его уменьшение?
4. Определить температуру горячей деформации свинца
5. Описать причины образования разнотерности. Предложить меры по её предотвращению.

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-21

1. Как можно восстановить физические свойства наклепанного алюминия?
2. Какова температураковки стальных заготовок на молотах?
3. Как определить какой будет размер зерна в металле после отжига?
4. Изменится ли твердость свинца после пластической деформации при нормальной температуре?
5. Что такое критическая степень деформации? Какое значение она имеет в обработке металлов давлением?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-22

- 1.Какие механизмы деформации работают при горячем деформировании металла?
- 2.Как восстановить физические свойства металла после холодной деформации?
- 3.какие причины вызывают разноточность в металле?
- 4.Почему увеличивается размер зерна при отжиге?
- 5.Определить температуру горячей деформации молибдена.

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-23

- 1.При какой температуре проходит полигонизация в олове?
- 2.Можно ли изменить удельное электросопротивление холоднотянутой медной проволоки?
- 3.Как не допустить разноточности в металле после отжига?
- 4.Какие преимущества у горячей деформации перед холодной?
- 5.Как влияют карбиды на рост зерна в металле при отжиге?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-24

- 1.Какая температура прохождения процессов возврата в свинце?
- 2.Почему электропроводность холоднотянутой алюминиевой проволоки меньше чем электропроводность алюминиевых прутков после горячего прессования?
- 3.После какой степени деформации 10% или 40% размер зерна в металле после отжига будет больше?
- 4.Какая температура деформации не приведет к упрочнению меди?
- 5.Какие отличия в структуре металла после холодной и после горячей деформации?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-25

- 1.Как изменится структура деформированного металла при возврате?
- 2.Как влияет скорость нагрева холоднодеформированного металла на размер зерна?

3. Почему электросопротивление холоднодеформированного металла после нагрева изменяется?
4. От чего зависит окончательный размер зерна в металле после отжига?
5. Как влияют легирующие элементы на температуру начала рекристаллизации?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-26

1. Что является движущей силой изменения свойств холоднодеформированного металла при возврате?
2. Как восстановить магнитные свойства чистого железа после холодной деформации?
3. Почему увеличение температуры снижает прочность металла?
4. Какая деформация не вызывает появления текстуры?
5. Как не допустить крупнозернистости в металле после отжига?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-27

1. Какие причины вызывают изменение физических свойств при холодной деформации?
2. Как влияют примеси на процессы изменения структуры холоднодеформированного металла?
3. Почему увеличение температуры повышает пластичность металла?
4. Какая структура будет в металле после горячей деформации?
5. Как получить однородную зеренную структуру в заготовках сложной формы после деформации и отжига?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-28

1. Почему электропроводность алюминиевой проволоки после холодной деформации меньше, а после отжига больше?
2. Как можно устранить текстуру в металле?
3. Какие причины вызывают разнотекстурированность в металле после отжига?
4. Определить температуру горячей деформации вольфрама.
5. Какие причины вызывают рост зерна в металле?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-29

1. Как восстановить электропроводность медной проволоки после холодной деформации?
2. В чем отличие динамической полигонизации от обычной?
3. Какая степень деформации называется второй критической?
4. Как влияет продолжительность отжига на размер зерна меди?
5. Как определить температуру рекристаллизационного отжига?

Самостоятельная работа №4
Тема: Возврат и рекристаллизация металлов

Билет № 4-30

1. При какой температуре проходит динамическая рекристаллизация?
2. Почему у жаропрочных сплавов температура рекристаллизации выше чем у чистых металлов?
3. Как изменяются свойства холоднодеформированного металла при отжиге при температуре $0,3-0,35T_{пл}$?
4. Какая структура будет в металле после вторичной рекристаллизации?
5. Как будет изменяться структура металла при его нагреве после горячей деформации?

Список рекомендуемой литературы.

Основная:

1. Материаловедение. Учебник для вузов. Под ред. Б.Н.Арзамасова. 3-изд., перераб. и дополненное. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. - 648 с.
2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Вайткун Ф. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 2-е перераб. и доп. СПб.: Химиздат, 2002. –696 с.

Дополнительная:

1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение – М.; Машиностроение, 1990

2. Журавлев В.В., Николаева О.И. Машиностроительные стали – справочник. – М.; Машиностроение, 1992
3. Марочник сталей и сплавов. Под ред. Сорокина В.Г. – М.; Машиностроение, 1989