

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Дарья Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 08.02.2023 09:35:04
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Материаловедение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)	
Учебный план	15.03.02_18_Технологич. машины и оборудование_Пр1_заоч_2020.plz.xml Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Женин Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования НИТУ "МИСиС" по направлению подготовки 22.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата). Утвержден приказом НИТУ "МИСиС" от 02 декабря 2015г. №602о.в.

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Metallургические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 18.06.2020 г. № 11

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой доц., к.т.н. Шаповалов А.Н.

подпись

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

подпись

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

1.1	Изучить: особенности строения металлов, превращения в расплавах и твердом состоянии, принципы легирования и зависимость механических свойств от легирования и структуры.
1.2	Научить пониманию основных закономерностей формирования микроструктуры на основе анализа диаграмм состояния двойных и тройных систем, закономерностей формирования микроструктуры при кристаллизации, превращениях в твердом состоянии, горячей и холодной пластической деформации, термической обработке, связи микроструктуры и свойств металлов и сплавов, основы литейного производства и

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технология конструкционных материалов
2.2.2	Детали машин
2.2.3	Основы технологии машиностроения
2.2.4	Машины и агрегаты металлургического производства
2.2.5	Основы проектирования

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

ПК-2.5 : Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Знать:

Уровень 1	Основные виды, классификацию и свойства конструкционных материалов, используемых для изготовления деталей и узлов машин
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:

Уровень 1	Оценить возможность применения определенных материалов для конкретных изделий с учетом эксплуатационно-технических требований
Уровень 2	
Уровень 3	

Владеть:

Уровень 1	Экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-3.6 : Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

Знать:

Уровень 1	Физические основы материаловедения, характеристики материалов, применяемых при изготовлении деталей и узлов машин
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:

Уровень 1	Выбирать материалы с учетом технологичности процессов изготовления изделий и обеспечения требуемых свойств
Уровень 2	
Уровень 3	

Владеть:

Уровень 1	Методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования
Уровень 2	

Уровень 3	
ПК-3.7 : Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы и способы изучения структуры материалов, их физических и механических свойств
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств, используемых материалов и готовых изделий
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств, используемых материалов и готовых изделий
Уровень 2	
Уровень 3	
УК-7.1 : Способность анализировать продукцию, процессы и системы	
Знать:	
Уровень 1	Основные виды, классификацию и свойства конструкционных материалов, используемых для изготовления деталей и узлов машин
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Оценить возможность применения определенных материалов для конкретных изделий с учетом эксплуатационно-технических требований
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Методиками и техникой материаловедческих исследований
Уровень 2	
Уровень 3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Кристаллическая структура и дефекты кристаллического строения металлов. Кристаллизация металлов					
1.1	Характеристика металлического состояния, типы кристаллических решеток, дефекты. Рост и форма кристаллов. Строение слитка. Аллотропические превращения. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	
1.2	Изучение процесса кристаллизации /Лаб/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.3	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов; Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	12		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3	
	Раздел 2. Холодная пластическая деформация, механические и физические свойства, их значение при эксплуатации, стандартные испытания, свойства, как показатели качества					
2.1	Механизм пластической деформации, наклеп, рекристаллизация. Классификация механических испытаний. Испытания растяжением. Определение твердости, динамические испытания. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	

2.2	Выбор режимов рекристаллизации для различных сплавов. Устройство различных типов твердомеров /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3	
2.3	Определение твердости /Лаб/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.4	Составление отчета по лабораторной работе /Ср/	2	8		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы, диаграмма железо-углерод. Микроструктура углеродистых сплавов и чугунов						
3.1	Строение и свойства чистого железа. Диаграмма состояния железо-цементит. Структуры: белых, серых и половинчатых чугунов. Графитизация. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	
3.2	Построение кривых охлаждения для сплавов с различной концентрацией углерода /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3	
3.3	Выполнение контрольной работы на тему: "Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения" /Ср/	2	48		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2	
Раздел 4. Формирование микроструктуры углеродистых и легированных сталей. Технологические свойства сталей. Углеродистые стали и чугуны						
4.1	Влияние легирующих элементов на свойства чугунов и сталей. Классификация легированных сталей с использованием диаграмм фазового равновесия. Диаграммы железо-хром, железо-никель, железо-марганец. Обрабатываемость, свариваемость, штампуемость. Углеродистая сталь общего назначения, автоматная сталь. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	
4.2	Изучение структуры стали /Лаб/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
4.3	Изучение структуры чугуна /Лаб/	2	1		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
4.4	Составление отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	12		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
4.5	Подготовка к зачету по дисциплине /Ср/	2	12		Л1.1Л2.1 Л2.2	
4.6	Зачет по дисциплине /Зачёт/	2	4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1). Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (УК-7.1-31, У1; ПК-2.5-31, У1; ПК-3.6-31, У1; ПК-3.7-31, У1)

Л.р. №1 Изучение процесса кристаллизации

- 1 Дайте определение терминам фаза и компонент.
- 2 Используя правило фаз, охарактеризуйте температурные условия кристаллизации чистого вещества.
- 3 В чем принципиальное различие жидкого состояния от кристаллического?
- 4 Дайте определение термину критический размер зародыша.
- 5 От каких факторов зависят форма и размеры кристаллов?
- 6 В чем принципиальное отличие кривой охлаждения аморфного и кристаллического вещества?
- 7 Дайте определение термину транскристаллизация.

Л.р. №3 Изучение структуры стали

- 1 Охарактеризуйте влияние углерода на механические свойства сталей.
- 2 Опишите классификацию сталей по качеству.
- 3 Опишите свойства структурных составляющих сталей.
- 4 Объясните, при каких условиях образуется зернистый цементит.
- 5 Объясните, как зависит обрабатываемость резанием от содержания углерода в стали.
- 6 Как влияет увеличение содержания углерода на свариваемость сталей.
- 7 Опишите технологии выплавки, повышающие качество стали.

- 8 Как уменьшить отрицательное влияние серы.
- 9 Как образуется видманшtedтова структура?
- 10 Почему после увеличения содержания углерода свыше 0,6% не происходит увеличение твердости?
- Л.р. №4 Изучение структуры чугунов
 - 1 Объясните механизм графитизации серых чугунов.
 - 2 Объясните роль примесей в серых чугунах.
 - 3 Назовите области применения высокопрочных чугунов.
 - 4 Опишите технологию получения высокопрочного чугуна.
 - 5 Что такое модифицирование?
 - 6 От каких факторов зависит конечная структура серых чугунов?
- Л.р. №5 Определение твердости материалов
 - 1 Какая связь между твердостью и прочностью?
 - 2 Почему нельзя определять методом Бринелля твердость более НВ 450?
 - 3 Опишите метод определения твердости методом Роквелла?
 - 4 Опишите метод определения твердости методом Виккерса?
 - 5 Почему при контроле твердости регламентировано время выдержки?
- 2). Теоретические и практические вопросы билетов для проведения зачета в устной форме (УК-7.1-31, У1, В1; ПК-2.5-31, У1, В1; ПК-3.6-31, У1, В1; ПК-3.7-31, У1, В1)
 1. Строение слитка спокойной стали.
 2. Классификация легированных сталей. Области применения легированных сталей.
 3. Кристаллическая структура металлов. Типы решеток.
 4. Методы определения твердости металлов.
 5. Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства стали, постоянные примеси.
 6. Классификация металлов.
 7. Реальное строение металлических кристаллов. Линейные и точечные дефекты.
 8. Вредные примеси в сталях. Влияние фосфора на хладноломкость стали.
 9. Вредные примеси в сталях. Влияние серы на красноломкость стали.
 10. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристика основных фаз, критические точки.
 11. Аморфное и кристаллическое состояние вещества.
 12. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Определение состава и количественного соотношения фаз.
 13. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия.
 14. Низколегированные (строительные) стали. Требования, основные марки, свойства и область применения.
 15. Строение реальных сплавов. Характеристика основных фаз в сплавах
 16. Строение слитков непрерывнолитой заготовки.
 17. Постоянные примеси в сталях. Сера и фосфор.
 18. Постоянные газы в сталях. Опишите влияние растворенных газов на свойства сталей.
 19. Кристаллизация. Механизм кристаллизации. Особенности кристаллизации реальных сплавов.
 20. Холодная пластическая деформация. Стадии рекристаллизации.
 21. Физические основы холодной пластической деформации.
 22. Пластическая деформация реальных сплавов. Наклеп.
 23. Чугуны. Общая характеристика, формы графита, типы структур.
 24. Общие закономерности фазовых превращений.
 25. Кристаллизация. Самопроизвольное образование зародышевых центров.
 26. Особенности жидкого состояния, кинетика кристаллизации, характер роста кристалла.
 27. Особенности превращений в твердом растворе.
 28. Распад пересыщенных твердых растворов.
 29. Вторичная кристаллизация. Эвтектоидное превращение.
 30. Классификация легированных сталей.
 31. Классификация углеродистых сталей. Охарактеризуйте роль постоянных примесей.
 32. Твердость. Методы определения.
 33. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.
 34. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях.
 35. Технологические свойства сталей.
 36. Улучшаемые конструкционные стали. Особенности легирования, области применения.
 37. Серые чугуны. Особенности химического состава, область применения.
 38. Ковкие чугуны. Особенности химического состава, область применения.
 39. Высокопрочные чугуны. Особенности химического состава, область применения.
 40. Химическая неоднородность. Микроликвация.
 41. Химическая неоднородность. Макроликвация.
 42. Опишите химические соединения.
 43. Стали для цементации. Требования, основные марки.
 44. Конструкционная прочность сталей.
 45. Конструкционные хромистые, марганцовистые стали. Особенности легирования, области применения.
 46. Структуры углеродистых сталей.
- 3). Тестовые вопросы и задания для проведения зачета в форме компьютерного тестирования (УК-7.1-31, У1, В1; ПК-2.5-

- 31, У1, В1; ПК-3.6-31, У1, В1; ПК-3.7-31, У1, В1)
1. На рисунке показана элементарная ячейка _____ кристаллической решетки.
 2. Линейным дефектом кристаллического строения металлов является:
 3. При удалении одного атома из кристаллической решетки образуется:
 4. Поверхностным дефектом кристаллического строения металлов является:
 5. Число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в гранецентрированной кубической решетке, равно
 6. Число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в объемноцентрированной кубической решетке, равно
 7. Число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в гексагональной плотноупакованной решетке, равно
 8. Дефектами кристаллического строения являются:
 9. Как зависимость между равновесной концентрацией вакансий и температурой?
 10. Что произойдет, если в одной плоскости скольжения встретятся дислокации разного знака?
 11. Границы зерен относятся к ___ дефектам кристаллической решетки.
 12. Точечными дефектами кристаллической решетки являются ...
 13. Дефект, представляющий собой искажение кристаллической решетки вдоль края лишней полуплоскости, называется ...
 14. Элементарной ячейкой называется минимальный объем кристаллика, ...
 15. При образовании непрерывного ряда твердых растворов между двумя металлами их решетки должны быть
 16. Какого типа твердый раствор образуется, если растворенный атом имеет размер значительно меньше атома основы?
 17. Линия начала кристаллизации на диаграмме состояния называется линией ...
 18. Точка, соответствующая началу равновесной кристаллизации сплава, лежит на линии ...
 19. Как определить интервал кристаллизации?
 20. Состав какой фазы меняется по линии ликвидуса?
 21. Характерной особенностью кристаллических веществ является ...
 22. Перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц, называется ...
 23. Анизотропией свойств обладают ...
 24. Для веществ с металлической кристаллической решеткой характерны ...
 25. Для аморфного состояния вещества характерна(-но) ...
 26. Для кристаллического состояния вещества характерна ...
 27. Дендритной ликвацией называется процесс, при котором после ускоренного охлаждения сплава центральная часть ...
 28. Неравномерное распределение химических элементов, составляющих сталь, по всему объему изделия, называется ...
 29. Твердое тело, представляющее собой совокупность неориентированных относительно друг друга зерен-кристаллитов, представляет собой ...
 30. Кристалл формируется путем правильного повторения микрочастиц (атомов, ионов, молекул) только по одной координате ...
 31. Для многокомпонентных сплавов характерно ...
 32. Укажите две основные характеристики структуры материала ...
 33. Способность некоторых твердых веществ образовывать несколько типов кристаллических структур, устойчивых при различных температурах и давлениях, называется ...
 34. При образовании сплава, представляющего собой механическую смесь компонентов, ...
 35. Основное отличие кристаллической структуры от аморфной заключается в ...
 36. Как влияет скорость кристаллизации на размер критического зародыша?
 37. Выделите два варианта, позволяющие добиться измельчения структуры при кристаллизации ...
 38. Как влияет увеличение скорости охлаждения на размеры первичных кристаллов?
 39. Что происходит в сплаве в результате дендритной ликвации?
 40. Используя правило отрезков, можно определить ...
 41. Признак, по которому можно отличить фазовое превращение первого рода от фазового превращения второго рода
 42. Укажите два фазовых превращения первого рода ...
 43. Относительное весовое количество эвтектики в сплаве X1 на диаграмме А-В определяется как
 44. Относительное весовое количество первичных кристаллов в сплаве X1 на диаграмме А-В определяется как:
 45. Относительное весовое количество фазы \square в сплаве X1 на диаграмме А-В после завершения эвтектоидной реакции определяется как:
 46. В соответствии с приведенной диаграммой состояния, максимальная растворимость меди в алюминии составляет приблизительно ___%.
 47. В соответствии с приведенной диаграммой, сплав 80% Pb – 20% Sn при температуре 200 оС имеет следующий фазовый состав:
 48. В соответствии с приведенной диаграммой олово и свинец ...
 49. При температуре 183 оС в сплавах системы Pb–Sn протекает ...
 50. Состав сплава 13% Sb + 87% Pb является ...
 51. В соответствии с приведенной диаграммой, первичная кристаллизация сплава, содержащего 70 % Cu и 30 % Ag, протекает в температурном интервале ___ оС.
 52. При статических испытаниях определяют ...
 53. Жидкотекучесть – технологические свойства определяет поведение металла при

54. Прочностные свойства характеризуют
55. Способность материала деформироваться без разрушения под действием внешних сил и сохранять новую форму после прекращения действия сил называется ...
56. Ферромагнитными свойствами не обладают стали ...
57. Способность материала деформироваться без разрушения под действием внешних сил и возвращаться в прежнюю форму после прекращения действия сил называется ...
58. Свойства материалов, характеризующие их поведение при обработке, называются ...
59. Деформируемость является одним из ...
60. Потребительскими называют свойства материалов ...
61. Способность металлов противостоять разрушающему действию кислорода во время нагрева, называется ...
62. Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок, называется:
63. Способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела обладают ...
64. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется...
65. Способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела называется...
66. Способность металла при нагревании поглощать определенное количество тепла называется...
67. Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называют...
68. Свойство металла противостоять усталости называется...
69. Способность материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется...
70. Основными требованиями к антифрикционным материалам являются ...
71. Закаливаемость стали определяется ...
72. Какую максимальную твёрдость НВ можно измерить по Бринеллю в соответствии с ГОСТом?
73. Что необходимо указывать в условном обозначении предела длительной прочности?
74. Индентором при измерении твердости по методу Бринелля служит ...
75. На приведенном графике зависимости предела текучести от плотности дислокаций участок 2 соответствует прочности ...
76. Обозначение HRB соответствует числу твердости, определенному по методу ...
77. На приведенной диаграмме растяжения точка В соответствует ...
78. Укажите две стадии реакции хрупких материалов на нагружение ...
79. Испытания на ударную вязкость проводят на ...
80. Инденторами при измерении твердости по методу Роквелла (шкалы А, В, С) служат ...
81. Ударная вязкость характеризует...
82. По результатам испытания образца на растяжение вплоть до разрыва (до испытания $L=125$ мм, после разрыва $L1 = 155$ мм) можно определить...
83. При испытаниях на растяжение определяют ...
84. Напряжение, при котором остаточное удлинение достигает 0,2%, называется пределом ...
85. Временное сопротивление, условный предел текучести и относительное удлинение определяют при испытаниях на ...
86. Критерием усталостной прочности служит...
87. Измерение твердости закаленной стали на приборе Роквелла производится вдавливанием в образец _____, и величина твердости обозначается...
88. Наилучшие литейные свойства имеют сплавы
89. Какую структуру должны иметь сплавы с наилучшими литейными свойствами?
90. Расставьте в порядке возрастания величины прочности $\sigma_{0.2}$, $\sigma_{0.1}$, $\sigma_{0.01}$.
91. В каких единицах измеряются характеристики вязкости разрушения?
92. Величина δR – это предел
93. Какие две характеристики механических свойств стали возрастают после наклепа?
94. Способность стали к увеличению твердости при закалке называется ...
95. Способность стали воспринимать закалку на ту или иную глубину называется ...
96. Твердый раствор углерода в α -железе называется ...
97. Перлит представляет собой ...
98. Метастабильной фазой в сплавах системы «железо – цементит» является ...
99. Растворимость углерода в α -феррите (по массе) при 727°C составляет ____%.
100. Содержание углерода в ледебурите составляет ____%.
101. Кристаллизация чугуна, содержащего 2,5% углерода, протекает в интервале температур приблизительно _____ оС.
102. Структурными составляющими заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре являются ...
103. В соответствии с диаграммой, равновесная структура белого чугуна, содержащего 4 % углерода, при комнатной температуре состоит из ...
104. Содержание углерода в доэвтектических белых чугунах составляет ____ %.
105. Наиболее высокоуглеродистой фазой железоуглеродистых сплавов является ...
106. Модифицированием жидкого чугуна магнием получают чугун ...
107. При комнатной температуре равновесная структура углеродистой стали, содержащей 0,8% углерода, состоит из ...
108. Наибольшее количество феррита в равновесной структуре имеет сталь ...
109. Геометрическим местом критических точек A_{c3} является линия ____ диаграммы «железо – цементит».
110. В соответствии с приведенной диаграммой, растворимость углерода в аустените при температуре 900 оС составляет приблизительно ____ %.

111. Линия SE диаграммы «железо – цементит» – это линия ...
112. Легирующим элементом, расширяющим область существования α -фазы, является ...
113. Температуры A_{c1} , A_{c3} , A_{cm} на диаграмме «железо – цементит» соответствуют линиям ...
114. При температуре ниже $727^{\circ}C$ ледебурит представляет собой ...
115. При температуре $727^{\circ}C$ в сплавах системы «железо – цементит» протекает ...
116. Данная сталь при температуре 2 имеет в равновесии ...
117. Данная сталь при температуре 1 имеет в равновесии ...
118. Довзвтектический белый чугун при комнатной температуре имеет структуру, состоящую из ...
119. Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит ...
120. Твердый раствор внедрения углерода в α -железе называется ...
121. Твердый раствор внедрения углерода в γ -железе называется ...
122. Химическое соединение железа с углеродом называется ...
123. Механическая смесь феррита и цементита, содержащая 0,8 % углерода, называется ...
124. Механическая смесь аустенита и цементита, содержащая 4,3 % углерода, называется ...
125. Вторичный цементит при охлаждении стали выделяется из ...
126. Равновесная структура стали 45 при комнатной температуре состоит ...
127. Перлитное превращение носит характер ...
128. Из нижеперечисленных структурных составляющих углеродистых сталей наибольшей твердостью обладает ...
129. Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит из ...
130. Какие структурные составляющие характерны для доэвтектоидной стали?
131. Эвтектоидная сталь содержит углерод в количестве (масс.%):
132. Основной структурной составляющей в эвтектоидной стали (при комнатной температуре) является:
133. Максимальное количество углерода содержит сталь:
134. Максимальное относительное весовое количество перлита содержит сталь:
135. В структуре сплава Fe-3% C (масс.) после медленной кристаллизации и медленного охлаждения до $800^{\circ}C$ присутствуют (при $800^{\circ}C$) фазы:
136. Какая сталь имеет максимальную температуру солидуса:
137. Если в структуре (при комнатной температуре) сплава системы Fe-C выявлены первичные кристаллы цементита и эвтектика, то какой группе его следует отнести:
138. Какой чугун имеет минимальную температуру ликвидуса:
139. Минимальное количество углерода содержит сталь:
140. Минимальное относительное весовое количество перлита содержит сталь:
141. Какие фазы присутствуют в структуре сплава Fe-4,3% C (масс.) при $800^{\circ}C$ после быстрой кристаллизации и быстрого охлаждения до этой температуры:
142. Какая сталь имеет максимальную температуру ликвидуса:
143. Кипящей называется сталь, ...
144. Содержание углерода в среднеуглеродистых сталях составляет _____ %.
145. Пластичность, ударная вязкость стали повышаются, а порог хладноломкости снижается при легировании ...
146. Сталь 12ХН3А имеет следующий примерный химический состав (%): ...
147. Содержание углерода в стали 50С2 составляет около _____ %.
148. Укажите марки углеродистых сталей
149. Цифра в маркировке стали Ст1кп обозначает ...
150. Только ферромарганцем раскислена сталь ...
151. Легирована кремнием сталь ...
152. Из нижеприведенных легирована азотом сталь ...
153. Углеродистые инструментальные высококачественные стали маркируют:
154. Какая из этих сталей относится к быстрорежущим?
155. Сталь 30ХГСА-Ш относится к ...
156. По содержанию углерода сталь ХВГ является ...
157. Среди нижеперечисленных легированная азотом сталь ...
158. Содержание углерода в стали 08Х13 составляет около ...
159. Среди нижеперечисленных сталей к ферритному классу относятся:
160. По металлургическому качеству сталь 40Х относится к ...
161. Маркой стали, легированной бором, является ...
162. Карбидообразующим легирующим элементом в сталях является ...
163. Цифры в марке чугуна СЧ 30 означают ...
164. Последняя цифра в маркировке ковкого чугуна КЧ 55-4 указывает ...
165. Цифры в маркировке серого чугуна СЧ35 обозначают ...
166. Ковкий чугун с минимальным значением временного сопротивления 350 МПа и относительным удлинением 10% маркируется ...
167. Чугун с включениями графита глобулярной формы, имеющий временное сопротивление не менее 800 МПа, маркируется ...
168. Какой графит является менее сильным концентратором напряжений?
169. Чугун, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии, в виде пластинчатого графита, называется ...
170. Чугун, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии, в виде пластинчатого графита, называется ...

174. Весь углерод находится в свободном состоянии (в виде графита) в _____ чугунах.
175. На рисунке изображена микроструктура _____ чугуна.
176. На рисунке изображена микроструктура _____ чугуна.
177. Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии и включения графита имеют пластинчатую форму, является ...
178. В чугуне марки ВЧ 45 включения графита имеют ____ форму.
179. Чугун, в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии, называют ...
180. Включения графита в чугуне марки КЧ 37-12 имеют _____ форму.
181. В чугуне марки ВЧ80 форма графитовых включений ...
182. Чугуны каких трех марок будут на ферритной основе?
183. Как получают ковкий чугун?
184. А каком чугуне больше перлита – марки СЧ40 или СЧ35?
185. Какие компоненты входят в состав промышленных чугунов?
186. Как связан углеродный эквивалент с прочностью чугунов?
187. Чугун какой марки обладает наибольшей пластичностью?

5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.

Программа дисциплины предполагает выполнение домашнего задания на тему "Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения" по индивидуальным вариантам (УК-7.1-31, У1, В1; ПК-2.5-31, У1, В1; ПК-3.6-31, У1, В1; ПК-3.7-31, У1, В1):
Вариант 1.

- 1 Опишите на графике, что такое переохлаждение и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла.
- 2 Опишите явление полиморфизма применительно к железу, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.
- 3 Вычертите диаграмму состояния олово - цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.
- 4 Какой термообработкой можно восстановить пластические свойства холоднодеформированной стали 10? Укажите режим выбранной термообработки.
- 5 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава содержащего 1,8 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1300 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

Вариант 2.

- 1 Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.
- 2 Вычертите диаграмму состояния свинец-олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.
- 3 Опишите влияние скорости охлаждения на величину зерна после кристаллизации.
- 4 Объясните влияние модификаторов первой группы на строение литого металла.
- 5 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,8 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

Вариант 3.

- 1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки никеля (параметры, координационное число, плотность упаковки).
 - 2 Вычертите диаграмму состояния медь - серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.
 - 3 Объясните влияние модификаторов второй группы (поверхностно-активных веществ) на строение литого металла.
 - 4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,5 % С.
- Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите физическую сущность процесса кристаллизации.

Вариант 4.

- 1 Объясните механизм влияния различных модификаторов на строение литого слитка.
- 2 Вычертите диаграмму состояния медь-свинец. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.
- 3 Каковы условия хрупкого и вязкого разрушения. Влияние температуры испытания и скорости нагружения.
- 4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава содержащего 2,1 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.
- 5 Опишите влияние реальной среды на протекании процесса кристаллизации.

Вариант 5.

- 1 Опишите явление полиморфизма в приложении к олову, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2 Вычертите диаграмму состояния свинец-магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите точечные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,3 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Объясните влияние модификаторов первой группы (дисперсно-тугоплавких частиц) на строение литого металла.

Вариант 6.

1 Опишите магнитное превращение в металлах. Приведите примеры.

2 Вычертите диаграмму состояния системы сурьма-висмут. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как изменяются структура и свойства металла при горячей пластической деформации.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,4 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите физическую сущность процесса кристаллизации.

Вариант 7.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки цинка (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния медь - серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации металлов и почему?

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,3 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1300 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки ниобия (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 8.

1 Что такое твердый раствор? Виды твердых растворов (приведите примеры).

2 Вычертите диаграмму состояния магний - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как и почему изменяются механические и физические свойства после холодной пластической деформации.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,3 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Объясните влияние модификаторов второй группы (поверхностно-активных веществ) на строение литого металла.

Вариант 9.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки свинца (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния магний - кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите физическую сущность напряжений второго рода.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,3 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1300 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Постройте с применением правила фаз кривую нагревания для алюминия.

Вариант 10.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки золота (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния алюминий - медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите физическую сущность напряжений первого рода.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,4 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Как влияет скорость охлаждения на строение кристаллизующегося металла.

Вариант 11.

1 Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.

2 Вычертите диаграмму состояния медь - мышьяк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 В чем различие между упругой и пластической деформацией?

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,4 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите физическую сущность процесса плавления.

Вариант 12.

1 Постройте с применением правила фаз кривую нагревания для свинца.

2 Вычертите диаграмму состояния магний - кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как изменится блочная (мозаичная) структура при нагреве предварительно деформированного металла? В чем сущность процесса полигонизации.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,2 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите явление полиморфизма в приложении к железу.

Вариант 13.

1 Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2 Вычертите диаграмму состояния магний - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите виды несовершенств кристаллического строения и их влияние на свойства металла.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,9 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Охарактеризуйте особенности металлического типа связи.

Вариант 14.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки вольфрама (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния олово - цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Что такое блочная мозаичная структура и как она изменяется в процессе холодной пластической деформации.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,9 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1300 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Что такое ликвация? Виды ликвации и причины ее возникновения.

Вариант 15.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки молибдена (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния кадмий - цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Для чего применяется отжиг в процессе изготовления холоднокатаной стальной ленты? Как называется такой вид отжига?

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,5 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите явление транскристаллизации и его влияние на свойства слитка.

Вариант 16.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки бериллия (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния медь-никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Для каких практических целей применяется наклеп и почему?

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,8 % С. Для заданного сплава определите процентное содержание углерода в фазах при температуре 900 °С.

5 Объясните, как влияет степень пластической деформации на процесс рекристаллизации и величину зерна.

Вариант 17.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки ванадия (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния алюминий - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом

состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Объясните природу хрупкого разрушения металлов и факторы, способствующие переходу металла в хрупкое состояние.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,4 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1200 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение реального слитка и явление транскристаллизации.

Вариант 18.

1 Чем можно объяснить электро- и теплопроводность металлов.

2 Вычертите диаграмму состояния медь - мышьяк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как изменяются эксплуатационные характеристики деталей после поверхностного наклепа (дробеструйной обработки) и почему?

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,7 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки тантала (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 19.

1 Постройте с применением правила фаз кривую нагревания для железа.

2 Вычертите диаграмму состояния свинец - сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите сущность процесса собирательной рекристаллизации.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,4 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.

Вариант 20.

1 Опишите условия образования неограниченных твердых растворов.

2 Вычертите диаграмму состояния свинец – магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите линейные несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.

4 Вычертите диаграмму железо–цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,4 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите сущность и назначение процесса модифицирования.

Вариант 21.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки меди (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния магний-германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Какие процессы происходят при горячей пластической деформации и как изменяются строения и свойства металлов.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,9 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1200 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите сущность и назначение процесса легирования.

Вариант 22.

1 Опишите явление полиморфизма в приложении к кобальту, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2 Вычертите диаграмму состояния свинец - олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Что такое критическая степень деформации.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,5 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Дислокации и их влияние на механические свойства металлов.

Вариант 23.

1 Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2 Вычертите диаграмму состояния свинец-сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств

сплавов в данной системе.

3 Как влияет изменение структуры на свойства деформированного металла? В чем сущность и каково практическое применение наклепа.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,8 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки хрома (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 24.

1 Опишите условия получения крупнозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.

2 Вычертите диаграмму состояния алюминий - медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как изменяется строение и свойства при нагреве предварительно деформированного металла?

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,7 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки алюминия (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 25.

1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки магния (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2 Вычертите диаграмму состояния медь-серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Какая температура разделяет зоны холодной и горячей пластической деформации и почему?

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,6 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1200 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки никель (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 26.

1 Опишите сущность эвтектической кристаллизации и структуру любого эвтектического сплава.

2 Вычертите диаграмму состояния свинец-олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Как изменяется строение и свойства в процессе отжига(возврата) предварительно деформированного металла?

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,5 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки кобальта (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 27.

1 Опишите явление полиморфизма в приложении к цирконию, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2 Вычертите диаграмму состояния магний - кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Объясните различие между холодной и горячей пластической деформацией.

4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,6 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки сурьмы (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 28.

1 Как влияет модифицирование на строение и свойства литого металла? Объясните причины воздействия.

2 Вычертите диаграмму состояния алюминий - кремний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.

3 Опишите виды несовершенств кристаллического строения и их влияние на свойства металлов.

4 Вычертите диаграмму железо - цементит, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,5 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки олова (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 29.

- 1 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки алюминия (параметры, координационное число, плотность упаковки).
- 2 Вычертите диаграмму состояния олово-цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.
- 3 Что происходит с металлом под действием касательных напряжений?
- 4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагрева в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,6 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1350 °С: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.
- 5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки магния (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Вариант 30.

- 1 Опишите основные типы химической связи.
- 2 Вычертите диаграмму состояния алюминий - кремний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состоянии, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния и объясните характер изменения свойств сплавов в данной системе.
- 3 Опишите механизм упругой и пластической деформации реального (поликристаллического) металла.
- 4 Вычертите диаграмму железо – цементит, укажите превращения и постройте кривую нагрева в интервале температур от 0 до 1600 °С (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,1 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.
- 5 Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки титана (параметры, координационное число, плотность упаковки).

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). выполнение и защита лабораторных работ в виде устного опроса по контрольным вопросам;
- 2). выполнение домашнего задания по теме «Анализ диаграмм и построение кривых охлаждения» по вариантам.

Промежуточная аттестация по УД осуществляется в форме зачета, который проводится в устной форме по билетам, включающим теоретические и практические вопро-ы, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Тесты для зачета генерируются системой LMS Canvas из банка тестовых вопросов и заданий.

Ниже представлен образец билета для проведения зачета в устной форме.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ для ЗАЧЕТА № 0

Дисциплина: «Материаловедение»

Курс/сессия: 2 курс / зимняя сессия

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: заочная

Форма проведения: устная

1. Приведите классификацию металлов.
2. Охарактеризуйте методы определения твердости металлов.
3. Постоянные примеси в сталях. Сера и фосфор.

Составил: доцент, к.т.н. _____ Е.В. Женин

Зав. кафедрой МТиО _____ А.Н. Шаповалов

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

- 1). Критерии оценки защиты отчетов по лабораторным работам

«зачтено» - выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы

«не зачтено» - студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

- 2). Критерии оценки домашнего задания

«зачтено» - выполнены все пункты домашнего задания в соответствии с вариантом

«не зачтено» - студент не выполнил или выполнил неправильно один или несколько пунктов домашнего задания, либо вариант задания не соответствует выданному

- 3). Критерии оценки зачета:

Оценка «зачтено» выставляется, если ответы на вопросы изложены не менее, чем на 60 %, логически и лексически грамотно; допускается незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительные вопросы.

«Не зачтено» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

4). Критерии оценки зачета в форме компьютерного тестирования:

«Отлично» - получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо» - получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно» - получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Неудовлетворительно» - получение менее 50 % баллов по тесту

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Братковский Е.В., Шевченко Е.А.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебное пособие	Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2016, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12128	0

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	Колесов С.Н.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник	М.: Высш. шк., 2004,	10
Л2.2	Г.П.Фетисов и др	Материаловедение и технология металлов: Учебник	М.: Оникс, 2009,	16

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	Е.В. Братковский, В.Н. Дорош	Материаловедение: Лабораторный практикум	НФ НИТУ «МИСиС», 2014, http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10547	27
Л3.2	Е.В. Братковский, Е.А. Шевченко	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Методические указания по ДЗ	НФ НИТУ "МИСиС", 2017, http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12127	0
Л3.3	Е.В. Братковский, Е.А. Шевченко	Материаловедение: Методические указания для ПЗ	НФ НИТУ "МИСиС", 2017, http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12130	0

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office;
6.3.1.2	Операционная система Windows;
6.3.1.3	Электронный образовательный ресурс LMS Canvas
6.3.1.4	Система видеоконференцсвязи Microsoft Teams или Zoom

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
7.2	Для проведения лабораторных работ используется специализированная лаборатория материаловедения (ауд. 213), оснащенная микроскопами, твердомером, печью сопротивления и раздаточным материалом.
7.3	Для подготовки к лабораторным работам используется аудитория для самостоятельной работы, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Программа дисциплины «Материаловедение» включает лекционные, лабораторные и практические занятия, а также выполнение домашнего задания.

Варианты домашних заданий выдаются на практических занятиях установочной сессии (3-й семестр), срок сдачи на проверку – за 2 недели до зимней сессии. Консультации по вопросам, связанным с выполнением домашнего задания, проводятся по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину, в соответствии с расписанием. Подготовка к выполнению домашних заданий заключается в изучении соответствующих пособий и стандартов по оформлению работ. Оформленное в соответствии со стандартами домашнее задание сдается на кафедру Металлургических технологий и оборудования. Работа считается выполненной, если она зачтена преподавателем, ведущим занятия.

Лабораторные работы отличаются значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов под руководством преподавателя или лаборанта. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск лабораторного занятия связан со сложностями их выполнения. Подготовка к выполнению лабораторной работы заключается в составлении теоретического введения к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы оформляется отчет. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты. Защита лабораторных работ проводится на лабораторных занятиях.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования.

Подготовка к зачету по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме посредством электронной информационно-образовательной среды НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.

LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

1) зарегистрироваться на курс, для чего следует перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль для регистрации и работе с курсом совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;

2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;

3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;

4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;

5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);

- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется система видеоконференцсвязи Microsoft Teams (MS Teams) или Zoom. Вариант используемой системы ВКС указывает преподаватель. Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение ВКС на персональный компьютер и/или телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams или получить идентификационный номер конференции в Zoom. Система ВКС позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате.

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.