МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.15
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкционное материаловедение

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: Очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	зачет	
Лекции	18	18
Лабораторные	18	18
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	36,25	36,25
Самостоятельная работа	71,75	71,75
Контроль		
Итого	108	108

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0104768F0047AFD1BE454E686E7F34DD2B
Владелец: Селиванов Александр Сергеевич
Действителен: с 08.11.2022 до 08.11.2023

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры НМиМ, к.т.н. Тюрьков М.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 20___ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»

«___» _____ 20___ г. _____ В.В. Вахнина

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № ___ от «___» _____ 20___ г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системного представления о физической природе и свойствах материалов, а также способов изменения свойств материалов для эффективного использования в технике.

Основные задачи дисциплины.

-получить знания о различных уровнях структуры материалов, свойствах материалов, о последовательности формирования структуры и свойств материалов в зависимости от вида внешнего воздействия, о принципах классификации и маркировки материалов.

- приобрести умения по определению структурных составляющих материалов, их механических свойств, назначению режимов термических и химико-термических обработок, по выбору материалов и способов придания необходимых свойств для конкретных условий эксплуатации.

- выработать навыки анализа диаграмм состояния сплавов, микроскопического анализа структуры, определения механических характеристик, проведения технологических операций термических обработок, использования справочной литературы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Электротехнические материалы", "Электрические машины", "Безопасность жизнедеятельности", "Эксплуатация систем электроснабжения", "Электротехнологические установки".

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Знать: основные классы современных конструкционных материалов, строение материалов, свойства и их характеристики, методы исследования конструкционных материалов
		Уметь: выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
		Владеть: навыками использования свойств конструкционных и электротехнических материалов, методов исследования конструкционных материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1. Кристаллическое строение твердых тел. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства кристаллов	Лек Лаб Пр Ср	Тема 1. Кристаллическое строение твёрдых тел. Типы связей в кристаллах Тема 2. Дефекты кристаллического строения	1	2 2 10	10	4	Устный опрос (собеседование) Лабораторные работы
2. Пластическая деформация и рекристаллизация. Механические свойства	Лек Лаб Пр Ср	Тема 3. Общая характеристика механических явлений в твёрдых телах" Тема 4. Влияние температуры на свойства деформированного материала. Рекристаллизация и её типы.	1	2 10		2	Устный опрос (собеседование)
3. Термодинамические основы фазовых превращений. Законы кристаллизации	Лек Лаб Пр Ср ПА	Тема 5. Кристаллизация металлов и сплавов Тема 6. Фазы в сплавах.	1	2 2 10 0,25	10	2	Лабораторные работы
4. Диаграмма состояния «железо – углерод». Взаимосвязь структуры и свойств сталей и чугунов	Лек Лаб Пр Ср	Тема 7. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Тема 8. Сплавы системы "железо-углерод" Тема 9. Структура и свойства белых и графитизированных чугунов	1	4 6 10	30	6	Устный опрос (собеседование) Лабораторные работы

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
5. Теория и практика термической и химико-термической обработки	Лек Лаб Пр Ср	Тема 10. Теоретические основы термической обработки Тема 11. Практика термической обработки. Основные виды ТО и их назначение. Тема 12. Химико-термическая обработка и ее особенности Тема 13. Легированные стали	1	6 8 21,75	40	8	Устный опрос (собеседование) Лабораторные работы
6. Электротехнические материалы. Области их применения	Лек Лаб Пр Ср Посещаемость	Тема 14. Электротехнические материалы Тема 15. Материалы с особыми магнитными свойствами	1	2 10	 10	4	Устный опрос (собеседование)
			Итого:	**108**	**100**		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) +Баллы за посещаемость (10 баллов максимально) + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

В настоящем курсе используются следующие образовательные технологии:

1.Технология традиционного обучения в форме лекций, лабораторных работ.

2. Интерактивные технологии с использованием презентационного метода обучения, метода анализа конкретных ситуаций лекций-бесед и лекций с элементами дискуссии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и/или рекомендуемую техническую литературу;
- ознакомиться с методикой выполнения работы;
- ознакомиться с вопросами для проработки к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время собеседования с преподавателем по итогам выполнения работы.

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОПК-5	*Тестовые задания № 1 - 521* *Вопросы к зачету № 1 - 44*

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчет по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется в рукописном виде.

Студенты имеют право оформлять отчёт как в рукописном варианте, так и использовать для оформления и печати ЭВМ и МФУ.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом (см. стр. 3 данного документа).

2. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

3. Основные теоретические положения.

В разделе приводится краткое описание исследуемых явлений (с иллюстрациями, таблицами, схемами, графиками), основные теоретические положения (в том числе – математический аппарат, описывающий исследуемые явления), схемы измерений, сведения об используемом при проведении работы лабораторном оборудовании, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных.

4. Экспериментальные результаты.

Приводятся экспериментальные данные, в том числе результаты расчетов.

5. Выводы.

Оценивается степень соответствия полученных результатов расчетов и экспериментов с теоретическими данными. Дается объяснение полученных в ходе работы зависимостей и результатов.

Образец оформления титульного листа отчета по лабораторной работе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №_

по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

ТЕМА: ***НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ***

Студент(ка) гр. 0000 _____ Иванов И.И.

Преподаватель _____ Иванов И.И.

Тольятти 20__

Критерии оценки:
- 3 балла за правильно выполненный отчет.
- 3 балла по результатам теста по теме лабораторной работы

7.2.2. Тесты для лабораторных работ

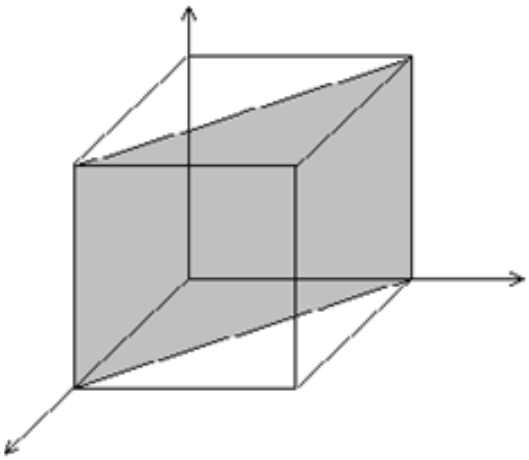
Лабораторная работа 1. Атомно-кристаллическое строение

1. К сложным кристаллическим решеткам относят
1) кристаллические кубические решетки
2) решетки с большим количеством атомов
3) решетки, у которых на долю элементарной ячейки приходится более одного атома

4) решетки, у которых на долю элементарной ячейки приходится один атом

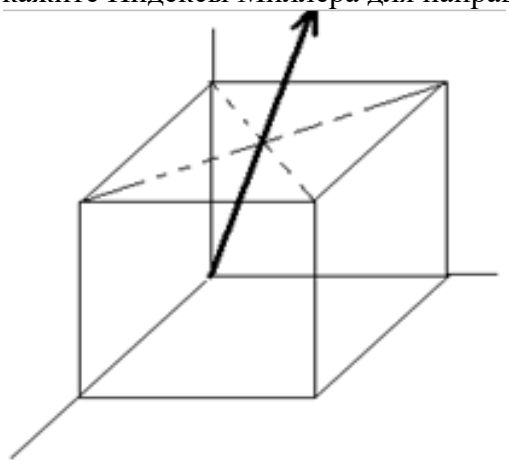
2. Выберите соответствующие характеристики для ГЦК-решетки
1) a = b = c; α = β = γ = 90°; К = 12; к = 0,74
2) a = b = c; α ≠ β = γ = 90°; К = 8; к = 0,68
3) a = b ≠ c; α = β ≠ γ; Г = 12; к = 0,74
4) a = b ≠ c; α = β ≠ γ; К = 12; к = 0,56

3. Укажите обозначения плоскости в индексах Миллера



1) (1̄10)
2) (101)
3) (011)
4) (110)

4. Укажите Индексы Миллера для направления



1) [112]
2) [221]
3) [212]
4) [121]

5. Свойство, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется
1) изотропность
2) анизотропия
3) текстура
4) полиморфизм

Лабораторная работа 2. Термический анализ сплавов.

1. Какова структура сплава I при комнатной температуре (рис. 1)?

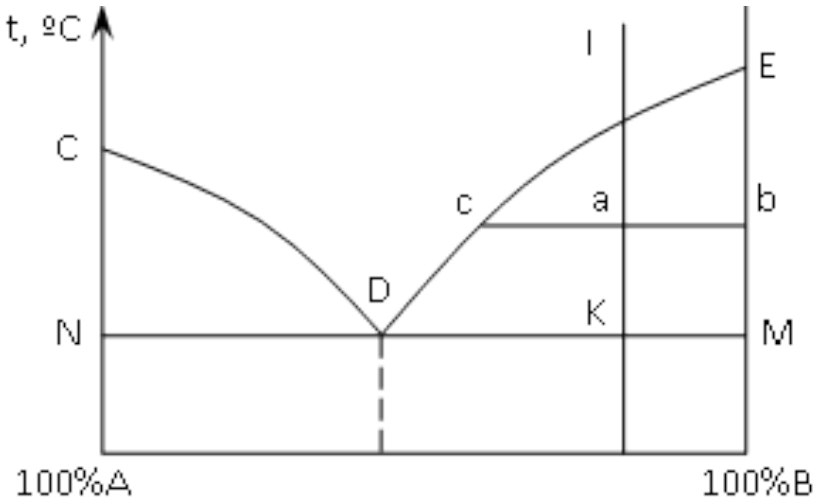


Рис. 1.

1) A + жидкость
2) A + эвт. (A + B)
3) B + эвт. (A + B)
4) A + B + эвт. (A + B)

2. Какие фазы находятся в равновесии на линии NDM (рис. 1)?
1) A + жидкость
2) B + жидкость
3) A + B + жидкость
4) A + B

3. Как определяется количество жидкой фазы у сплава I в точке «а» (рис. 1)?

1) $Ж_a = \frac{ca}{ab}100\%$ 2) $Ж_a = \frac{ab}{cb}100\%$

3) $Ж_a = \frac{ab}{ca}100\%$ 4) $Ж_a = \frac{ca}{cb}100\%$

4. Каково число степеней свободы у сплава I в точке K (рис. 1)?
1) 1
2) 2
3) 3
4) 0

5. Какова кривая охлаждения сплава I данной системы (рис. 2)? 1

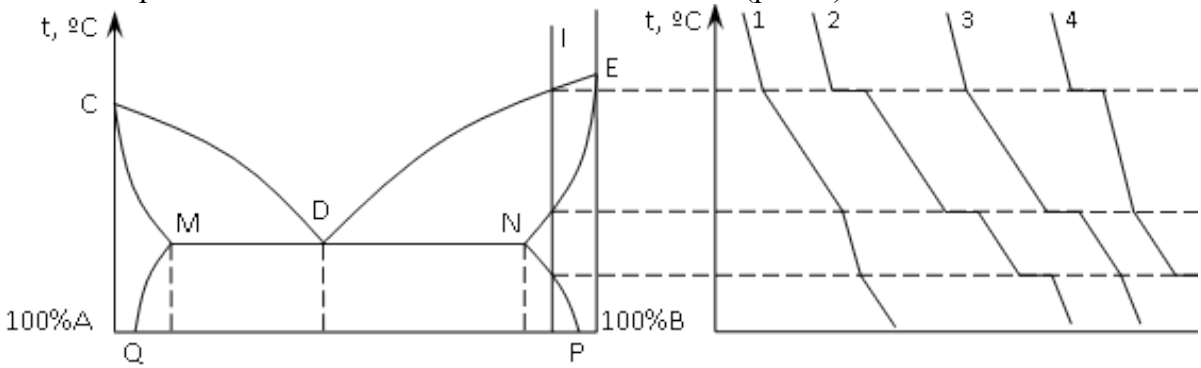


Рис. 2.

Лабораторная работа 3. Структура углеродистой стали в равновесном состоянии

1. Какой процесс протекает при температуре, соответствующей линии GS?
1) Образование перлита
2) Образование феррита

3) Образование цементита вторичного
4) Образование аустенита
5) Образование цементита третичного

2. Какой из указанных сплавов имеет выше прочность?
1) 0,1 %C
2) 0,2 %C
3) 0,48 %C
4) 0,8 %C
5) 0,01 %C

3. Сколько углерода имеет сплав, содержащий 40 % перлита?
1) 0,4 %C
2) 0,32 %C
3) 0,48 %C
4) 0,8 %C
5) 0,62 %C

4. Как называется смесь феррита и цементита?
1) Аустенит
2) Твердый раствор углерода в γ-железе
3) Перлит
4) Химическое соединение

5. Какова структура сплава, содержащего 0,6% C?
1) Феррит + перлит
2) Феррит + цементит третичный
3) Перлит
4) Перлит + цементит вторичный

Лабораторная работа 4. Структура и свойства чугунов

1. Какой процесс протекает на линии PSK в доэвтектическом белом чугуне?
1) образование ледебурита
2) образование феррита
3) выделение цементита
4) образование перлита

2. При какой температуре образуется ледебурит?
1) 1539˚C
2) 1130˚C
3) 768˚C
4) 723˚C

3. Какую форму графита имеет высокопрочный чугун?
1) шаровидную
2) крупнопластинчатую
3) мелкопластинчатую
4) хлопьевидную

4. Какие фазы находятся в равновесии на линии PSK?
1) аустенит + цементит

2) аустенит + феррит + цементит
3) цементит + феррит
4) аустенит + цементит + жидкость

5. Какая структура будет у ковкого чугуна, если после графитизации в металлической основе осталось 0,8%С?
1) Ф + Г
2) Ф + П + Г
3) П + Г
4) П + Л +Ц II

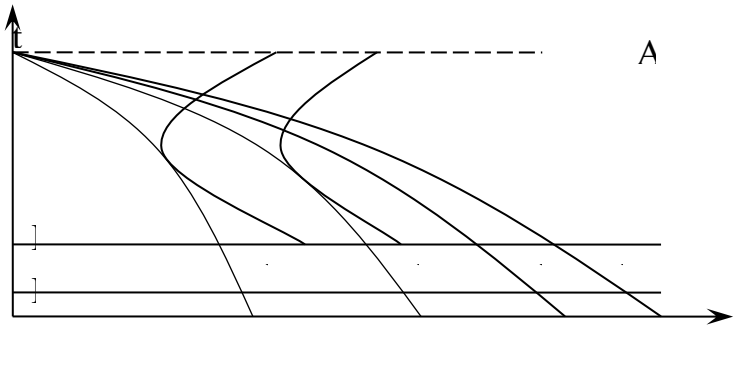
Лабораторная работа 5. Отжиг и нормализация

1. Сталь 60. Температура нагрева $Ac_3 + (30 \div 50)^\circ C$. Охлаждение в воде. Определите вид термической обработки.
1) Полный отжиг
2) Неполный отжиг
3) Изотермический отжиг
4) Нормализация
5) Закалка

2. Какая структура сформируется у стали 35 после нормализации?
1) Феррит + цементит
2) Феррит + перлит
3) Феррит
4) Цементит
5) Мартенсит

3. Какую термическую обработку необходимо провести, чтобы устранить пороки структуры после ковки?
1) Отжиг полный
2) Отжиг неполный
3) Рекристаллизационный отжиг
4) Отпуск

4. При какой из указанных скоростей охлаждения сталь будет иметь выше твердость?



1) Скорость V_1
2) Скорость V_2
3) Скорость V_3
4) Скорость V_4

5. Определите температуру нагрева стали 45 для изотермического отжига.
1) $Ac_3 + (30 \div 50)^\circ C$
2) $Ac_1 + (30 \div 50)^\circ C$
3) $Ac_1 \ldots Ac_3$

4) Менее Ac_1

Лабораторная работа 6. Закалка стали

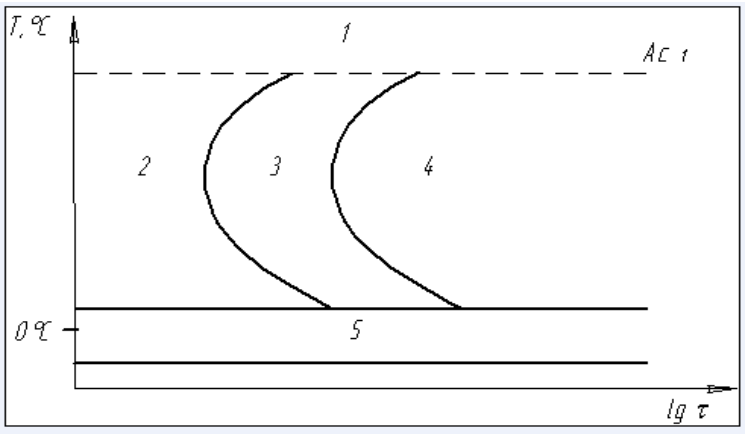
1. Какая структура показана на рисунке?



1) Мартенсит крупноигольчатый
2) Мартенсит мелкоигольчатый
3) Мартенсит + феррит
4) Мартенсит + цементит

2. Какая сталь после закалки будет иметь выше твердость?
1) Сталь 20
2) Сталь 45
3) Сталь 10
4) У10

3. На диаграмме изотермического превращения аустенита укажите область бездиффузионного превращения аустенита.



1) Область 1
2) Область 2
3) Область 3
4) Область 4
5) Область 5

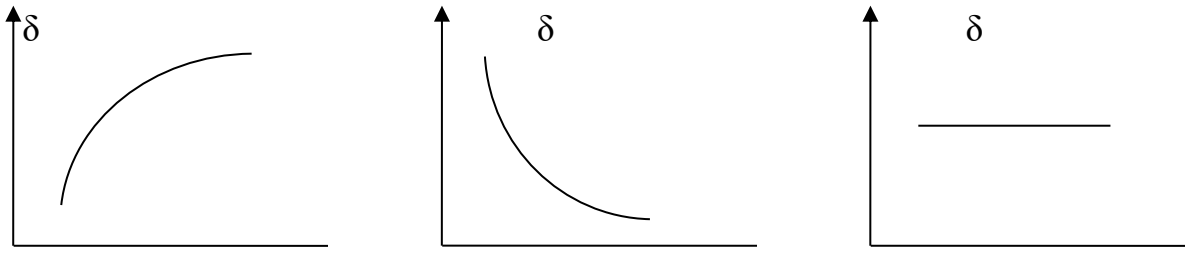
4. Сталь 45, нагрев Ac_3 + (100 ÷ 150)°С. Какую получим структуру после охлаждения в воде?
1) Мартенсит крупноигольчатый
2) Мартенсит мелкоигольчатый
3) Мартенсит + троостит
4) Мартенсит + феррит

5. Укажите кристаллическую решетку мартенсита.
1) Кубическая объемноцентрированная
2) Кубическая гранецентрированная
3) Тетрагональная
4) Гексагональная

Лабораторная работа 7. Отпуск стали

1. Как изменяется пластичность стали 45 с увеличением температуры отпуска?

1) 2) 3)



2. Какую структуру будет иметь сталь У10 после низкого отпуска?
1) Мартенсит отпуска
2) Мартенсит отпуска + цементит вторичный
3) Троостит
4) Сорбит

3. Что называется сорбитом?
1) Твердый раствор углерода в α-железе
2) Твердый раствор углерода в γ-железе
3) Мелкодисперсная феррито-цементитная смесь
4) Среднедисперсная феррито-цементитная смесь

4. При каком виде отпуска заканчивается распад мартенсита?
1) Низком
2) Среднем
3) Высоком

5. Чем отличается структура троостита отпуска от троостита закалки?
1) Троостит отпуска имеет зернистое строение, а троостит закалки - пластинчатое
2) Троостит отпуска имеет игольчатое строение
3) Степенью дисперсности
4) Ничем не отличается

Лабораторная работа 8. Закалка без полиморфного превращения

1. Закалка без полиморфного превращения Al-сплава ...
1) незначительно повышает прочность при сохранении высокой пластичности.
2) существенно повышает прочность при сохранении высокой пластичности.
3) значительно снижает пластичность.
4) снижает и прочность и пластичность.

2. В процессе старения на разупрочняющей стадии ...
1) прочность сплава увеличивается, а пластичность снижается.
2) прочность и пластичность растут.
3) прочность и пластичность уменьшаются.
4) прочность сплава падает, а пластичность возрастает.

3. В Cu-Al-сплавах области твёрдого раствора дискообразной формы толщиной в несколько межатомных расстояний с повышенной концентрацией легирующего элемента называются ...
1) метастабильной фазой.
2) стабильной 0-фазой.
3) зонами ГП.
4) θ"-фазой.

4. Какая среда обеспечивает скорость охлаждения выше критической при закалке А1-сплавов?
1) воздух.
2) масло.
3) вода.
4) жидкий азот.

5. Укажите факторы, определяющие объёмную долю частиц вторичной фазы, формирующихся при распаде твёрдого раствора до стабильного состояния:
1) разница в концентрации растворённого элемента после закалки и в равновесном 2) состоянии, температура нагрева и время выдержки при старении.
3) скорость нагрева при искусственном старении.
4) температура нагрева и время выдержки при старении.
5) температура нагрева и скорость охлаждения после старения.

7.2.3. Собеседование

Тема 1. Основы кристаллографии

Вопросы для проработки:

1. Типы кристаллических решеток
2. Индексы узлов (атомов)
3. Индексы направлений
4. Индексы плоскостей
5. Семейства направлений и плоскостей
6. Зона плоскостей. Ось зоны

Тема 2. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов

Вопросы для проработки:

1. Равновесное состояние сплава
2. Фазы в сплавах
3. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава 1-го рода
4. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава 2-го рода
5. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава 3-го рода
6. Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава 4-го рода
7. Конода. Правила коноды

Тема 3. Зависимость свойств сталей от их структуры

Вопросы для проработки:

1. Понятие стали
2. Фазы в сталях
3. Эвтектоидное превращение в сталях
4. Структурообразование в доэвтектоидных сталях
5. Структурообразование в эвтектоидных сталях
6. Структурообразование в заэвтектоидных сталях
7. Влияние содержания углерода в стали на уровень ее механических свойств

Тема 4. Зависимость свойств чугунов от их структуры

Вопросы для проработки:

1. Понятие чугуна
2. Фазы в чугунах

3. Эвтектическое и эвтектоидное превращения в чугунах
4. Структурообразование белых чугунов
5. Структурообразование серых чугунов

Тема 5. Диаграмма изотермического распада аустенита. Виды термообработки

Вопросы для проработки:

1. Превращения в сталях при нагреве.
2. Механизм диффузионного распада аустенита
3. Механизм бездиффузионного превращения аустенита
4. Критическая скорость охлаждения
5. Диаграмма изотермического распада аустенита.
6. Виды термообработки при диффузионном распаде аустенита
7. Термообработка при бездиффузионном превращении аустенита

Тема 6. Механические характеристики уровня свойств конструкционных материалов

Вопросы для проработки:

1. Взаимосвязь между структурой материала и его свойствами.
2. Испытания на твердость. Основные методы измерения твердости
3. Испытания на одноосное растяжение.
4. Определение характеристик упругости, прочности, пластичности
5. Испытания на ударный изгиб.
6. Определение ударной вязкости
7. Испытание на выносливость
8. Определение циклической прочности.

Тема 7. Классификация, маркировка и применение конструкционных материалов

Вопросы для проработки:

1. Классификация конструкционных материалов
2. Основные принципы маркировки конструкционных материалов.
3. Маркировка и применение углеродистых сталей
4. Маркировка и применение легированных сталей
5. Маркировка и применение чугунов
6. Маркировка и применение цветных металлов и сплавов

Критерии оценки:

- 6 баллов по результатам устного собеседования пропорционально количеству правильных ответов на вопросы преподавателя

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Типы кристаллических решёток и их основные характеристики. Основные свойства кристаллов: анизотропия и полиморфизм.
2	Типы связей: ионная, ковалентная, Ван-дер-Ваальса, металлическая. Их особенности и влияние на свойства кристаллов.
3	Дефекты кристаллического строения, геометрическая классификация.
4	Точечные дефекты. Механизмы их образования. Зависимость равновесной концентрации вакансий от температуры.
5	Диффузия. Механизмы диффузии. Первый и второй законы Фика.
6	Дислокации. Влияние плотности дислокаций на прочностные свойства кристалла. Кривая Одинга. Расчет теоретической прочности.
7	Экспериментальные закономерности пластической деформации. Механические свойства и их характеристики.
8	Деформационное упрочнение. Природа наклепа. Текстура деформации.
9	Деформация поликристалических тел. Зернограничное упрочнение. Закон Холла-Петча.
10	Разрушение хрупкое и вязкое. Температурный порог хладноломкости.
11	Влияние температуры на свойства деформированного металла. Рекристаллизация и ее типы.
12	Механизмы пластической деформации: скольжение, двойникование.
13	Механизмы пластической деформации: механизм теоретической прочности, механизм диффузионной ползучести.
14	Термодинамические основы фазовых превращений. (Термодинамические потенциалы, фазовое равновесие, второй закон термодинамики.)
15	Понятия система, сплав, фаза, компонент, механическая смесь.
16	Фазы в сплавах. Химические соединения
17	Кристаллизация и ее этапы. Критический зародыш и зависимость его размеров от степени переохлаждения.
18	Закономерности кристаллизации. Кривые Таммана.
19	Фазы в сплавах. Твердые растворы и их типы. Условия неограниченной растворимости. Химические соединения.
20	Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз Гиббса.
21	Основные типы диаграмм состояния. Правила коноды. Кристаллизация и структурообразование сплавов.
22	Влияние примесей на процессы кристаллизации и рекомендации по их использованию.
23	Диаграмма состояния железо-углерод. Фазы, линии, критические точки.
24	Диаграмма состояния железо-углерод. Кристаллизация и структурообразование сталей.
25	Зависимость свойств сталей от содержания углерода.
26	Д.с. железо-углерод метастабильная. Кристаллизация и структурообразование белых чугунов. Область применения.

№ п/п	Вопросы к зачету
27	Д.с. железо-углерод метастабильная. Кристаллизация и структурообразование белых чугунов. Область применения.
28	Д.с. железо-углерод стабильная. Кристаллизация и структурообразование серых чугунов. Область применения.
29	Классификация серых чугунов. Способы получения. Влияние структуры на свойства серых чугунов.
30	Превращения в стали при нагреве. Наследственность аустенитного зерна.
31	Диаграмма изотермического превращения аустенита. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей.
32	Мартенситное превращение. Основные особенности, кинетика превращения.
33	Термообработка. Классификация и основные технологические параметры.
34	Закалка. Назначение, виды закалки, структура сталей после закалки.
35	Превращения при отпуске.
36	Различие свойств продуктов закалки и отпуска (пластинчатых и зернистых структур).
37	Виды отпуска, их назначение, структура сталей после отпуска, различия в свойствах.
38	Отжиг 1 и 2 рода. Технологические параметры и назначение основных видов отжига.
39	Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа и технологические параметры термической обработки.
40	Основные виды ХТО. Сущность, технологические параметры, назначение
41	Классификация и маркировка конструкционных материалов.
42	Цветные сплавы. Особенности строения, свойства, область применения.
43	Электротехнические материалы. Особенности строения, свойства, область применения.
44	Материалы с особыми магнитными свойствами. Особенности строения, свойства, область применения.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки[1]	
1	Зачет	«удовлетворительно»	На основе итогового рейтингового балла в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки Порядка организации балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов, рейтинговый балл 40-100
		«неудовлетворительно»	На основе итогового рейтингового балла в соответствии со Шкалой

[1] Если форма контроля «зачет», то оставить только строки с отметками о зачете, если форма контроля – «зачет с оценкой» или «экзамен», то оставить только строки с оценками.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки[1]	
			перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки Порядка организации балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов, рейтинговый балл 0-39

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрьков	Материаловедение : / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрьков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0417-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167746. – Режим доступа: по подписке.	учебное пособие	2020	ЭБС «Znanium.com»
2	Мороз, Н. К.	Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение : учебник / Н. К. Мороз. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 146 с. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903900.html. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-9729-0390-0. - Текст : электронный. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903900.html	учебник	2020	ЭБС "Консультант студента"
3	Г. В. Клевцов, М. А. Выбойщик, Н. А. Клевцова, Л. И. Попова	Материаловедение : лаб. практикум / Г. В. Клевцов, М. А. Выбойщик, Н. А. Клевцова, Л. И. Попова ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика". - 2-е изд.,	лаб. практикум	2018	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		перераб. и доп. ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 224. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1373-5. - Текст : электронный.			

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Черепахин А. А.	Черепахин А. А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учеб. для бакалавров, обуч. по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.03 Энергетическое машиностроение / А. А. Черепахин, Т. И. Балькова, А. А. Смолькин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 349, [1] с. - (Высшее образование). - Глоссарий: с. 327-332. - Библиогр.: с. 333-334. - ISBN 978-5-222-27669-3 : 694-91. - Текст : непосредственный.	учебник	2017	5
2	Горелик, С. С.	Горелик, С. С. Материаловедение полупроводников и	учебник	2003	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		диэлектриков : [учебник для вузов] / С. С. Горелик, М. Я. Дашевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСиС, 2003. - 480 с. : ил. - URL: https://e.lanbook.com/book/1816. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 5-87623-018-7. - Текст : электронный. URL: https://e.lanbook.com/book/1816			

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Материаловедение http://www.materialscience.ru/

Лекции, учебники, методички и много другое по дисциплинам: материаловедение, ТКМ, композиционные материалы.

Материаловедение: термическая обработка сплавов http://supermetalloved.narod.ru/books.htm

Бесплатный образовательный ресурс. Книги, методички, ГОСТы

Электронная библиотека мехмата МГУ http://lib.mexmat.ru/

Проект электронной библиотеки мехмата представляет собой крупную, каталогизированную коллекцию электронных версий учебных и научных книг по математике, computer science и другим наукам. Также в библиотеке можно ознакомиться с учебными планами и программами всех основных и специальных курсов, читаемых на факультете.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows XP	№ 42256802, 2.06.2007
2	Microsoft Office	№ 61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)
3	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
4	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-326))	Столы ученические (моноблоки) двухместные , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная, пульт для проектора
	Лаборатория "Термообработка материалов" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (Е-105)	Столы ученические двухместные, стол преподаватСтолы ученические двухместные , стулья ученические , доска аудиторная (меловая), шкафы для учебных пособий, столы лабораторные, микроскоп металлографический, щит силовой
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок), стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-505))	
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры