

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 08.07.2024 11:22:57

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32ebdd7dbb3cb9baebd9b4bda094afdda7b705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

### **Б1.О.18 Электротехническое и конструкционное материаловедение**

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль «Электропривод и автоматика»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Группа Б-ЭП-24

УТВЕРЖДЕНО на заседании обеспечивающей кафедры электропривода и автоматизации  
производственных процессов

« 10 » мая 20 24 г. протокол № 14

и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП

А.В.Рукович

« 10 » мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании выпускающей кафедры электропривода и автоматизации  
производственных процессов

« 29 » апреля 20 24 г. протокол № 04

« 10 » мая 20 24 г. протокол № 14

и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП

А.В.Рукович

« 10 » мая 2024 г.

Эксперт:

Рукович А.В., доцент кафедры ЭПиАПП

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Дьячковский Д.К., доцент кафедры ЭПиАПП

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП ТИ (ф) СВФУ

**Паспорт фонда оценочных средств**  
по дисциплине (модулю) Б1.О.18 Электротехническое и конструкционное  
материаловедение

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>5 семестр</b>			
1	Строение и свойства металлов и сплавов	ОПК-5, ПК-3	Зачет, тест, практические занятия, лабораторные работы.
2	Теория сплавов	ОПК-5, ПК-3	Зачет, тест, практические занятия, лабораторные работы.
3	Строение и свойства железоуглеродистых сплавов	ОПК-5, ПК-3	Зачет, тест, практические занятия, лабораторные работы.
4	Полупроводниковые материалы	ОПК-5, ПК-3	Зачет, тест, практические занятия, лабораторные работы.
5	Диэлектрические материалы ч.1	ОПК-5, ПК-3	Зачет, тест, практические занятия, лабораторные работы.
<b>6 семестр</b>			
1	Диэлектрические материалы ч.2	ОПК-5, ПК-3	Экзамен, тест, практические занятия, лабораторные работы.
2	Проводниковые материалы	ОПК-5, ПК-3	Экзамен, тест, практические занятия, лабораторные работы.
3	Сверхпроводные материалы	ОПК-5, ПК-3	Экзамен, тест, практические занятия, лабораторные работы.
4	Магнитные материалы	ОПК-5, ПК-3	Экзамен, тест, практические занятия, лабораторные работы.

\* Наименование темы (раздела) указывается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Примеры тестовых заданий по дисциплине Б1.О.18 Электротехническое и  
конструкционное материаловедение

**Темы тестов**

Тест №1 Металлы и сплавы. Способы обработки.

Тест №2 Железоуглеродистые сплавы.

Тест №3 Диэлектрические материалы.

**Примеры тестовых заданий**

**1 Основы конструкционного материаловедения**

**1.1 Атомно-кристаллическое строение материалов, дефекты, свойства материалов**

**Металлы и сплавы. Способы обработки**

1. Дополните

\_\_\_\_\_ – неоднородность химического состава, возникающая в процессе кристаллизации кристаллитов, выделяющихся из жидкого раствора, и имеющих переменный состав, зависящий от температуры.

2. Дополните

\_\_\_\_\_ – металлический жидкий раствор, который по большинству характеристик близок к твердому состоянию, характеризуется отсутствием дальнего порядка в кристаллическом строении.

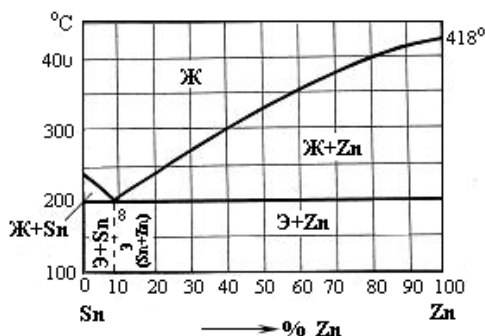
3. Отметьте правильный ответ

Правило фаз Гиббса для металлических систем, рассматриваемых при постоянном давлении, равном атмосферному, записывается:

- $C = K - \Phi + 1$
- $C = K + \Phi + 1$
- $C = K - \Phi + 3$
- $C = K - \Phi + 2$

4. Отметьте правильный ответ

Фазовый состав сплава 80%Sn и 20%Zn при температуре 400 °С представляет собой:



- Жидкую фазу

- Жидкую фазу и кристаллы  $Sn$
- Жидкую фазу и кристаллы  $Zn$
- Механическую смесь кристаллов  $Zn$  и  $Sn$

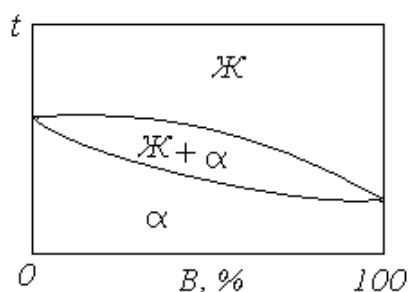
5. Дополните

\_\_\_\_\_ – геометрическое место точек окончания затвердевания двойных сплавов с различным содержанием компонентов.

6. Отметьте правильный ответ

Представленная на рисунке диаграмма состояния характерна для сплавов:

- С перитектикой
- С неограниченно растворяющимися один в другом компонентами в жидком состоянии и не растворяющимися в твердом
- С неограниченно растворяющимися один в другом компонентами как в жидком, так и в твердом состоянии



- С компонентами, образующими химическое соединение

7. Отметьте правильный ответ

- Чугун представляет собой:
- Сплав железа с никелем
- Чистый металл
- Сплав железа с алюминием
- Сплав железа с углеродом

8. Отметьте правильный ответ

Маркировка углеродистой инструментальной качественной стали обозначается:

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> У7   | <input type="checkbox"/> Ст4кп |
| <input type="checkbox"/> А35Е | <input type="checkbox"/> Ст0   |

9. Отметьте правильный ответ

Легированная сталь марки 30ХГСА:

- Высококачественная с содержанием углерода 0,3%, легирована хромом, марганцем и кремнием в количестве менее 1-1,5%
- Содержит углерода 0,3%, легирована хромом, марганцем, кремнием и азотом в количестве менее 1-1,5%
- С улучшенными характеристиками, содержанием углерода 30%, легирована хромом, марганцем и кремнием в количестве менее 1-1,5%

- Автоматная с содержанием углерода 0,3%, легирована хромом, марганцем и кремнием в количестве менее 1-1,5%

10. Отметьте правильный ответ

Форма графита в высокопрочном чугуна:

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1.Игловидная | 2.Хлопьевидна  |
| 3.Шаровидная | 4.Пластинчатая |

11. Дополните

\_\_\_\_\_ – термическая обработка материалов, заключающаяся в нагреве до определенной температуры, выдержке и медленном охлаждении для улучшения структуры и обрабатываемости материалов, снятия внутренних напряжений.

12. Дополните

\_\_\_\_\_ – изменение структуры и свойств с увеличением плотности дефектов кристаллической решетки в веществах в результате пластической деформации.

13. Отметьте правильный ответ

Подавление процессов рекристаллизации в результате измельчения зерна, сохранения полугорячего наклепа и высокодисперсного ориентированного распада твердого раствора достигается:

- Холодной деформацией
- Отпуском
- Горячей обработкой давлением
- Закалкой

13. Дополните

\_\_\_\_\_ – нагрев материала с последующим быстрым охлаждением для фиксации высокотемпературного состояния или предотвращения нежелательных процессов, происходящих при медленном охлаждении.

Диэлектрические материалы

14. Дополните

\_\_\_\_\_ – явление образования в диэлектрике результирующего электрического дипольного момента в результате ограниченного смещения связанных заряженных частиц и некоторого упорядочения в расположении диполей под действием внешнего электрического поля.

**Критерии оценки:** максимальное количество баллов, предусмотренное за выполнение теста, студент набирает в случае верного ответа на все вопросы. Если не все ответы верные, количество баллов уменьшается на величину, пропорциональную количеству неверных ответов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Работа на лабораторном занятии по дисциплине Б1.О.19 Электротехническое и  
конструкционное материаловедение

**Работа на лабораторном занятии**

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 40/30 баллов в 5/6 семестре.

***Примеры практических заданий***

**Задача 1**

Мощность, потребляемая электронагревательным элементом при напряжении 220 В равна 500 Вт. Подсчитайте длину, требующейся для изготовления этого элемента константовой проволоки диаметром 18 мм. Нагревательный элемент работает при температуре 400 °С.

**Задача 2**

Удельное сопротивление медного провода при комнатной температуре (300 К) равно  $1,8 \cdot 10^{-8}$  Ом·м. Найдите удельное сопротивление провода при 700 °С.

**Задача 3**

Сопротивление датчика, выполненного из медного провода, при температуре 20°С составляет 25 Ом. Определить измеренную с его помощью температуру, если сопротивление датчика возросло до 32,8 Ом.

#### Задача 4

Определите пробивное напряжение композиции из двух диэлектриков: воздуха и фарфора. Толщина воздушной прослойки 0,1 мм, толщина фарфора 5 мм. Оба диэлектрика плоской формы.

#### Задача 5

Определить толщину слоя электрокартона между пластинами плоского конденсатора, рассчитанного на номинальное напряжение 1000 В. Конденсатор должен иметь двукратный запас прочности по напряжению.

#### Задача 6

Керамический конденсатор, диэлектриком которого является материал типа Т-150, имеет емкость  $9 \cdot 10^{-10}$  Ф. Определите величину диэлектрических потерь в этом конденсаторе при напряжении 3000 В и частоте 50 Гц, если известно, что угол диэлектрических потерь диэлектрика равен  $1^\circ$ .

#### Задача 7

Конденсатор имеет размеры обкладок  $50 \times 50$  см, толщину диэлектрика 25 мм. Характеристики диэлектрика:  $\rho_v = 10^{15}$  Ом·см,  $\text{tg } \delta = 0,001$ ,  $\epsilon = 5$ . Определить рассеиваемую в диэлектрике конденсатора мощность при приложенном напряжении 5 кВ и частоте 50 Гц.

#### Задача 8

Диэлектрик плоского конденсатора имеет следующие характеристики:  $\rho_v = 10^{13}$  Ом·м;  $\text{tg } \delta = 0,001$ ;  $\epsilon = 5$ . Размер обкладок конденсатора  $5 \times 5$  см<sup>2</sup>, толщина диэлектрика 52 мм. Определите величину тока утечки и рассеиваемую в диэлектрике конденсатора мощность при постоянном напряжении 5 кВ.

#### Задача 9

Ферромагнитный сердечник объемом  $700$  см<sup>3</sup> перемагничивается в поле переменного тока частотой 50 Гц по петле гистерезиса площадью  $20$  см<sup>2</sup>, построенной в координатах  $B=f(H)$  с масштабами по оси индукции 0,1Тл в 1 см, по оси магнитной напряженности 100 А/м в 1 см. Рассчитать мощность потерь на перемагничивание.

#### Задача 10

Тороидальный сердечник, изготовленный из электротехнической стали, имеет воздушный зазор 1 мм. Напряженность в зазоре  $1,2 \cdot 10^6$  А/м. Кривая намагниченности стали представлена на рисунке 1. Длина средней силовой линии участка сердечника из стали 400 мм, количество витков катушки, расположенной на сердечнике, равно 1000. Определить ток, при котором значение индукции в воздушном зазоре 1,5 Тл.

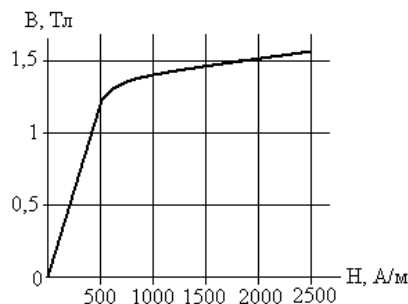


Рисунок 1 – Кривая намагничивания стали



**Критерии оценки:**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-5 ПК-3	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

***Вопросы для самоконтроля (5 семестр)***

1. Материаловедение. Общие определения. Классификация материалов в теплоэнергетике.
2. Агрегатные состояния вещества. Типы твердых тел. Основные свойства твердых тел.
3. Механические свойства металлов.
4. Строение кристаллических веществ.
5. Дефекты кристаллической решетки. Влияние дефектов на строение металлов.
6. Металлические сплавы. Общие сведения. Фазы, структура.
7. Фазовые и структурные превращения в сплавах. Кристаллизация.
8. Диаграммы состояния (ДС) сплавов на примере ДС неограниченно растворимых друг в друге компонентов А и В в твердом и жидком состояниях. Общие сведения, правило фаз Гиббса.
9. ДС двухкомпонентной системы с образованием эвтектики.
10. ДС сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.
11. ДС двухкомпонентной системы с перитектическим превращением.
12. ДС двухкомпонентной системы с образованием химического соединения.
13. Строение и свойства железа.
14. Компоненты и фазы в сплавах системы «железо-углерод».
15. Система сплавов «железо-углерод». Диаграмма состояния, основные фазы.
16. Взаимосвязь химического состава со свойствами вещества.
17. Виды механической обработки. Наклеп.
18. Деформация металлов. Основные понятия, характеристики, виды, этапы.
19. Виды и назначение термической обработки сталей.
20. Фазовые превращения в сталях при термической обработке.
21. Термомеханическая и химико-термическая обработка. Назначение, основные понятия.
22. Влияние углерода и постоянной примеси на свойства сталей.
23. Углеродистые стали. Общие сведения, классификация и маркировка.
24. Легированные стали. Общие сведения, классификация и маркировка.
25. Чугуны. Общие сведения, виды, характеристики.
26. Белые и серые чугуны. Свойства, маркировка, применение.
27. Ковкие и высокопрочные чугуны. Свойства, маркировка, применение.
28. Чугуны специального назначения. Свойства, маркировка, применение.
29. Диэлектрические материалы. Основные понятия, классификация.
30. Электропроводность диэлектриков. Виды, характеристики.
31. Поляризация диэлектриков. Виды, характеристики.
32. Диэлектрические потери. Виды, характеристики.

***Перечень экзаменационных вопросов (6 семестр)***

1. Диэлектрические материалы. Основные понятия, классификация.
2. Электропроводность диэлектриков. Виды, характеристики.
3. Поляризация диэлектриков. Виды, характеристики.
4. Диэлектрические потери. Виды, характеристики.
5. Пробой газообразных диэлектриков.

6. Пробой жидких диэлектриков.
7. Пробой твердых диэлектриков.
8. Механические и влажностные свойства диэлектриков.
9. Тепловые и химические свойства диэлектриков. Классы нагревостойкости.
10. Смолы. Строение, виды, характеристики.
11. Пластмассы. Строение, виды, характеристики.
12. Резины. Строение, виды, характеристики.
13. Воскообразные диэлектрики и волокнистые материалы. Строение, виды, характеристики.
14. Электроизоляционные лаки, эмали, компаунды.
15. Неорганические стекла. Строение, виды, характеристики.
16. Керамические диэлектрики. Строение, виды, характеристики.
17. Слюда и материалы на ее основе. Виды, характеристики.
18. Асбест и материалы на его основе. Строение, характеристики.
19. Активные диэлектрики. Виды, характеристики, применение.
20. Нефтяные масла. Виды, характеристики, свойства.
21. Синтетические жидкие диэлектрики. Растительные масла. Виды, характеристики, свойства.
22. Полупроводниковые материалы. Общие сведения, классификация.
23. Электропроводность полупроводников. Виды, зависимость от температуры.
24. Полупроводниковые материалы. Технологии получения, строение и свойства.
25. Проводниковые материалы. Классификация, свойства, характеристики.
26. Зависимость удельного электрического сопротивления проводников от их строения и внешних факторов.
27. Медь и сплавы на ее основе. Виды, применение, маркировка.
28. Алюминий и сплавы на его основе. Виды, применение, маркировка.
29. Материалы высокого сопротивления. Виды, применение.
30. Сверхпроводники. Виды, характеристики, применение.
31. Криопроводники. Виды, характеристики, применение.
32. Тугоплавкие проводниковые металлы. Виды, характеристики, применение.
33. Проводниковые металлы со средним значением температуры плавления. Виды, характеристики, применение.
34. Легкоплавкие и благородные проводниковые металлы. Виды, характеристики, применение.
35. Маркировка проводов и кабелей.
36. Материалы для подвижных контактов. Виды, свойства, характеристики.
37. Магнитные материалы. Общие сведения, виды, характеристики.
38. Природа ферромагнетизма. Ферромагнитные материалы. Виды, характеристики.
39. Низкочастотные магнитомягкие материалы. Классификация, характеристики, маркировка.
40. Высокочастотные магнитомягкие материалы. Виды, характеристики, маркировка.
41. Магнитотвердые материалы. Виды, характеристики, назначение.
42. Магнитные материалы специального назначения.
43. Перспективные направления в материаловедении. Нанотехнологии.