

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Сверхпроводниковые материалы и изделия**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серебрянников С.С.
	Идентификатор	R7593b58d-SerebriannikSS-1e9481

С.С.
Серебрянников

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

В.М. Леонов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

А.З.
Славинский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен проводить исследования материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

ИД-2 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы теории сверхпроводимости (Контрольная работа)

2. Сверхпроводящие материалы (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Применение сверхпроводящих материалов (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Основы теории сверхпроводимости (Контрольная работа)

КМ-2 Сверхпроводящие материалы (Контрольная работа)

КМ-3 Применение сверхпроводящих материалов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	5	10	15
Основы теории сверхпроводимости				
Классическая электродинамика сверхпроводников		+		+
Классическая термодинамика сверхпроводников		+		+
Основные свойства сверхпроводников второго рода		+		+

Физические и статистические модели определения критической температуры сверхпроводников. Теория Гинзбурга-Ландау	+		+
Сверхпроводящие материалы			
Технические сверхпроводники		+	
Традиционные сверхпроводники и их свойства		+	
Нетрадиционные сверхпроводники.		+	
Применение сверхпроводящих материалов			
Эффект Джозефсона и его применение	+	+	
Применение сверхпроводимости	+	+	
Вес КМ:	35	35	30

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	Знать: Основные модели и теории сверхпроводимости Классификацию сверхпроводящих материалов и их основные физико-химические свойства Уметь: Проводить расчет и оценку основных характеристик и параметров сверхпроводящих материалов	КМ-1 Основы теории сверхпроводимости (Контрольная работа) КМ-2 Сверхпроводящие материалы (Контрольная работа) КМ-3 Применение сверхпроводящих материалов (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы теории сверхпроводимости

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Практическое занятие по теме Основы теории сверхпроводимости.

Краткое содержание задания:

Практическое занятие по теме Основы теории сверхпроводимости

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные модели и теории сверхпроводимости	1.1)Чему равняется сопротивление материала при переходе в сверхпроводящее состояние? 2)В чем заключается эффект Мейсснера, всегда ли он выполняется, в чем отличие проникновения магнитного поля в сверхпроводник и идеальный проводник? 3)Что определяют уравнения Лондонов? 4)Физический смысл лондоновской глубины проникновения и ее зависимости от температуры и внешнего магнитного поля 5)В чем основная идея теории Пиппарда? 6)Чем определяет разницу между нормальным и сверхпроводящим состоянием для энергии Гиббса, энтропией, теплоемкости?
Уметь: Проводить расчет и оценку основных характеристик и параметров сверхпроводящих материалов	1.Расчет основных характеристик и свойств сверхпроводящих материалов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Сверхпроводящие материалы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Практическое занятие по теме Сверхпроводящие материалы.

Краткое содержание задания:

Практическое занятие по теме Сверхпроводящие материалы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Классификацию сверхпроводящих материалов и их основные физико-химические свойства	1.Классификация сверхпроводящих материалов. Требования к техническим сверхпроводникам. Основные свойства технических сверхпроводников.
Уметь: Проводить расчет и оценку основных характеристик и параметров сверхпроводящих материалов	1.Основные свойства и характеристики традиционных и нетрадиционных сверхпроводящих материалов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Применение сверхпроводящих материалов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Практическое занятие по теме Применение сверхпроводящих материалов.

Краткое содержание задания:

Практическое занятие по теме Применение сверхпроводящих материалов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные модели и теории сверхпроводимости	1.Эффект Джозефсона и его применение. Применение сверхпроводящих материалов в качестве магнитов, кабелей.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Проводит исследования характеристик изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники

Вопросы, задания

1. Основные свойства сверхпроводников 2 рода
2. Уравнения Лондонов
3. Намагничивание сверхпроводников 1 и 2 рода
4. Смешанное состояние в сверхпроводниках 1 и 2 рода
5. Традиционные сверхпроводники, их основные свойства
6. Нетрадиционные сверхпроводники, их основные свойства
7. Технические сверхпроводники, их основные свойства.
8. Эффект Джозефсона, его применение.
9. Применение сверхпроводников в качестве магнитов
10. Кабели из сверхпроводящих материалов
11. Теплоёмкость сверхпроводников

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Лондоновская глубина проникновения

Ответы:

Глубина проникновения магнитного поля в сверхпроводник 1 рода

Имеет размер порядка размера куперовской пары

Несверхпроводящая область вихря Абрикосова

Верный ответ: Глубина проникновения магнитного поля в сверхпроводник 1 рода

2. Длина когерентности сверхпроводников

Ответы:

Глубина проникновения магнитного поля в сверхпроводник 1 рода

Имеет размер порядка размера куперовской пары

Сверхпроводящая область вихря Абрикосова

Верный ответ: Имеет размер порядка размера куперовской пары

3. Традиционные сверхпроводники

Ответы:

Материалы, подчиняющиеся теории Бардина-Купера-Шриффера

Материалы, неподчиняющиеся теории Бардина-Купера-Шриффера

Технические сверхпроводники

Верный ответ: Материалы, подчиняющиеся теории Бардина-Купера-Шриффера

4. Нетрадиционные сверхпроводники

Ответы:

Материалы, подчиняющиеся теории Бардина-Купера-Шриффера

Материалы, неподчиняющиеся теории Бардина-Купера-Шриффера

Технические сверхпроводники

Верный ответ: Материалы, неподчиняющиеся теории Бардина-Купера-Шриффера

5. Технические сверхпроводники

Ответы:

Материалы, которые в основном используются для применений сверхпроводимости

Нетрадиционные сверхпроводники

Традиционные сверхпроводники

Верный ответ: Материала, которые в основном используются для применений сверхпроводимости

6.Сопrotивление в сверхпроводящем состоянии

Ответы:

При переходе из нормального состояния изменяется скачком

При переходе из нормального состояния уменьшается

При переходе из нормального состояния увеличивается

Верный ответ: При переходе из нормального состояния изменяется скачком

7.Теплоемкость в сверхпроводящем состоянии

Ответы:

При переходе из нормального состояния изменяется скачком

При переходе из нормального состояния уменьшается

При переходе из нормального состояния увеличивается

Верный ответ: При переходе из нормального состояния изменяется скачком

8.Вихри Абрикосова стремятся образовать

Ответы:

Двумерную треугольную решетку

Двумерную гексагональную решетку

Спаренное состояние

Верный ответ: Двумерную треугольную решетку

9.Сопrotивление сверхпроводящих материалов в фазе Мейсснера

Ответы:

Можно считать равным нулю

Имеет конечное значение

Верный ответ: Можно считать равным нулю

10.Сопrotивление сверхпроводящих материалов в фазе Шубникова

Ответы:

Можно считать равным нулю

Имеет конечное значение

Верный ответ: Имеет конечное значение

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу