

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электротехническое материаловедение**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мирошниченко А.Ю.
	Идентификатор	Rpa1ba695-MiroshnichenAY-fd29ca

А.Ю.
Мирошниченко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тулский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.
Тулский

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тулский В.Н.
	Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984

В.Н.
Тулский

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. ОПК-6 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ИД-2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. КМ1. Лабораторная работа "Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах." (Отчет)
2. КМ2. Лабораторная работа "Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов." (4 часа). (Отчет)
3. КМ3. Лабораторная работа "Исследование магнитных материалов (4 часа)." (Отчет)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ4. Контрольная работа «Проводниковые материалы, магнитные материалы, полупроводниковые материалы». (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Диэлектрические материалы и протекающие в них процессы					
Диэлектрические материалы и протекающие в них процессы		+			
Проводниковые материалы.					
Проводниковые материалы.			+		
Магнитные материалы					
Магнитные материалы				+	

Полупроводниковые материалы				
Полупроводниковые материалы				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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
ОПК-6	ИД-2 _{ОПК-6} Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	<p>Знать:</p> <p>наиболее существенные физические процессы, протекающие в электротехнических материалах с целью оценки влияния электрических и магнитных полей на параметры этих материалов</p> <p>различные классы материалов, используемых в электроэнергетике и электротехнике</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать математические модели для описания процессов, происходящих в различных материалах</p> <p>Прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий:</p>	<p>КМ1. Лабораторная работа "Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах." (Отчет)</p> <p>КМ2. Лабораторная работа "Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов." (4 часа). (Отчет)</p> <p>КМ3. Лабораторная работа "Исследование магнитных материалов (4 часа)." (Отчет)</p> <p>КМ4. Контрольная работа «Проводниковые материалы, магнитные материалы, полупроводниковые материалы». (Контрольная работа)</p>

		температуры, электрических и магнитных полей, освещения и радиационных воздействий, давления	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ1. Лабораторная работа "Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах."

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: снятие характеристик на лабораторном стенде

Краткое содержание задания:

снятие характеристик для определения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков

Контрольные вопросы/задания:

Знать: наиболее существенные физические процессы, протекающие в электротехнических материалах с целью оценки влияния электрических и магнитных полей на параметры этих материалов	1. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, частоты приложенного электрического поля для различных типов диэлектриков. 2. Тангенс угла диэлектрических потерь. Схемы замещения 3. Виды диэлектрических потерь.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

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

КМ-2. КМ2. Лабораторная работа "Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов." (4 часа).

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: снятие характеристик на лабораторном стенде

Краткое содержание задания:

Провести измерения электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов при изменении температуры

Контрольные вопросы/задания:

Знать: различные классы материалов, используемых в электроэнергетике и электротехнике	1.Классификация проводниковых материалов 2.Физическая природа электропроводности металлов. Теория Друде 3.Зависимость от температуры основных параметров полупроводников.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. КМ3. Лабораторная работа "Исследование магнитных материалов (4 часа)."

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: снятие характеристик на лабораторном стенде

Краткое содержание задания:

Провести исследование магнитомягких материалов. Рассчитать магнитные потери

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать математические модели для описания процессов, происходящих в различных материалах	1.Как получить устойчивое изображение петли гистерезиса? 2.Каким образом рассчитывается погрешность измерений? 3.Какими методами производится расчет площади петли гистерезиса?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. КМ4. Контрольная работа «Проводниковые материалы, магнитные материалы, полупроводниковые материалы».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на вопросы билета

Краткое содержание задания:

Дать развернутые ответы на вопросы билета

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: температуры, электрических и магнитных полей, освещения и радиационных воздействий, давления	1. Как производится расчет температурного коэффициента сопротивления? 2. Как производится расчет магнитной проницаемости по основной кривой намагничивания 3. Как определить ширину запрещенной зоны по температурной зависимости удельной электропроводности пп
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Виды потерь в твердых диэлектриках.
2. В чем состоит различие между реактопластами и термопластами?
Какие процессы характерны для отверждения реактопластов?
3. График зависимости ε от температуры для полярных диэлектриков.

Процедура проведения

Письменные ответы на вопросы билета

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-6} Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

Вопросы, задания

1. Классификация ЭТМ по электрическим свойствам (указать примерные значения ширины запрещенной зоны, удельного сопротивления).
2. Виды поляризации в диэлектриках. Дипольная поляризация.
3. Зависимость электропроводности диэлектриков от температуры.
4. Электрическая прочность. Классификация видов пробоя диэлектриков.
5. Влияние примеси на удельное сопротивление металлов. Сопротивление сплавов.
6. Объяснение электропроводности металлов с позиции классической электронной теории.
7. Магнитные свойства и классификация магнитных материалов. Магнитная восприимчивость и проницаемость.
8. Магнитные потери.
9. Температурная зависимость электропроводности (концентрации, подвижности носителей) полупроводников.
10. Вольт-амперная характеристика p-n перехода. Изменение ВАХ с ростом температуры.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как изменяется электронная поляризуемость при нагреве

Ответы:

- возрастает
- снижается
- не изменяется

Верный ответ: -не изменяется

2. Как изменяется диэлектрическая проницаемость неполярных диэлектриков при нагреве

Ответы:

- возрастает
- снижается

-не изменяется

Верный ответ: -снижается

3.Как изменяется электропроводность сплавов меди при нагреве

Ответы:

-возрастает

-снижается

-не изменяется

Верный ответ: -снижается

4.Температуры Кюри – это

*Температура, при которой происходит фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик

Температура, при которой происходит фазовый переход антиферромагнетик-парамагнетик

Температура, при которой происходит фазовый переход диамагнетик-парамагнетик

Ответы:

Температура, при которой происходит фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик

Температура, при которой происходит фазовый переход антиферромагнетик-парамагнетик

Температура, при которой происходит фазовый переход диамагнетик-парамагнетик

Верный ответ: Температура, при которой происходит фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу