

**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
2023**

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-5 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-5 | ИД-2 _{ОПК-5} 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-5} 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