

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

**Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Радиоматериалы и радиокомпоненты**

**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-1e94814 |

С.С.  
Серебрянников

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Остапенков П.С.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R6356f55c-OstapenkovPS-854af18 |

П.С.  
Остапенков

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|                                                                                   | Владелец                                           | Сафин А.Р.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814 |

А.Р. Сафин

## 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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности, связанных с разработкой и проектированием радиотехнических устройств

ИД-2 Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ-1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь (Лабораторная работа)

2. КМ-2 Лабораторная работа. Исследование электрической прочности твердых диэлектриков. (Лабораторная работа)

3. км-3 – Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов (Лабораторная работа)

4. км-4. Исследование магнитных материалов (Лабораторная 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   |                                 |      |      |      |      |
| Диэлектрические материалы   |                                 | +    |      |      |      |
| 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-1              | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | <p>Знать:</p> <p>различные классы материалов, используемых в электронике и наноэлектронике</p> <p>основные параметры и физические свойства диэлектрических, проводящих и полупроводниковых материалов</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать электрофизические параметры материалов электронной техники по данным измерений</p> <p>использовать физические законы и математические модели для описания процессов, происходящих в различных материалах</p> | <p>КМ-1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь (Лабораторная работа)</p> <p>Км-2 Лабораторная работа. Исследование электрической прочности твердых диэлектриков. (Лабораторная работа)</p> <p>км-3 – Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов (Лабораторная работа)</p> <p>км-4. Исследование магнитных материалов (Лабораторная работа)</p> |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. КМ-1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь

#### **Краткое содержание задания:**

Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                            |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные параметры и физические свойства диэлектрических, проводящих и полупроводниковых материалов | 1. тангенс угла диэлектрических потерь<br>2. схемы замещения диэлектриков<br>3. керамика<br>4. сегнетоэлектрики |
| Уметь: рассчитывать электрофизические параметры материалов электронной техники по данным измерений         | 1. измерять зависимость $\epsilon$ от температуры                                                               |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. КМ-2 Лабораторная работа. Исследование электрической прочности твердых диэлектриков.**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа. Исследование электрической прочности твердых диэлектриков.

**Краткое содержание задания:**

Лабораторная работа. Исследование электрической прочности твердых диэлектриков.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                  |                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: различные классы материалов, используемых в электронике и наноэлектронике | 1.электропроводность в зависимости от температуры<br>2.металлы высокой проводимости<br>3.высокоомные сплавы<br>4.скин эффект |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. км-3 – Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов

**Краткое содержание задания:**

Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать физические законы и математические модели для описания процессов, происходящих в различных материалах | 1. строить графики зависимостей логарифма проводимости от обратной температуры<br>2. работать с измерительной установкой<br>3. уготовить образцы для измерений<br>4. обращаться с измерительными приборами |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. км-4. Исследование магнитных материалов**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Исследование магнитных материалов

**Краткое содержание задания:**

Исследование магнитных материалов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать электрофизические параметры материалов электронной техники по данным измерений | 1. проведение измерений магнитных характеристик<br>2. интерпретация измерений<br>3. определять тип магнитного материала<br>4. отличать сталь электротехническую от феррита |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Что характеризует поляризацию диэлектриков?
2. Основные свойства оксида алюминия. Сапфир и корунд в чем их отличие и где они применяются.
3. Тангенс угла диэлектрических потерь, Векторные диаграммы для параллельной и последовательной схем замещения диэлектриков.;

### Процедура проведения

подготовка по билету и ответ

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ОПК-1 Применяет естественнонаучные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

### Вопросы, задания

1. Какие вещества относят к диэлектрикам? Классификация диэлектриков по величине проводимости и ширине запрещенной зоны.
2. Что представляет собой текстолит. Где он применяется
3. Тангенс угла диэлектрических потерь, Векторные диаграммы для параллельной и последовательной схем замещения диэлектриков
4. Какие виды упругой поляризации различают? Охарактеризуйте их с точки зрения строения вещества.
5. Что понимают под линейными и нелинейными, полярными и неполярными диэлектриками

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых  
Ответы:  
1. Легко деформируются 2. Легко перемагничиваются 3. Легко пружинят  
Верный ответ: 2. Легко перемагничиваются
2. Почему трансформаторы набирают из тонких пластин электротехнической стали.  
Ответы:  
1. Что бы не использовать подъемные механизмы 2. Для избежания ручного труда 3. Для избежания тепловых потерь. 4. Для избежания потерь стальных деталей  
Верный ответ: 3. Для избежания тепловых потерь.
3. Какие диэлектрики являются неполярными  
Ответы:  
1. Полиэтилен 2. ПВХ 3. Оксид алюминия  
Верный ответ: 1. Полиэтилен
4. Почему оксид алюминия в монокристаллическом состоянии прозрачен в видимой области спектра, а кремний прозрачен только в некоторой области ИК спектра  
Ответы:

1. Потому что монокристалл. 2. Потому что драгоценный камень 3. Потому что широкозонный диэлектрик 4. Потому что хороший диэлектрик

Верный ответ: 1. Потому что монокристалл. 2. Потому что драгоценный камень 3.

Потому что широкозонный диэлектрик 4. Потому что хороший диэлектрик

5. Почему сегнетоэлектрические свойства проявляются только в некотором температурном диапазоне.

Ответы:

1. Такие свойства кристаллов 2. Существуют такие фазовые состояния 3. Потому что плавятся

Верный ответ: 2. Существуют такие фазовые состояния

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

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

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**