

**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: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электротехническое материаловедение**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серебрянников С.С.
	Идентификатор	R7593b58d-SerebriannikSS-1e9481f

(подпись)

С.С.  
Серебрянников  
(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кошарная Ю.В.
	Идентификатор	Ra3970c37-KosharnyaYV-98175eff

(подпись)

Ю.В.  
Кошарная  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук  
(расшифровка  
подписи)

## 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:

- 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: Компьютерное задание

- Оптическое волокно (Тестирование)
- Полупроводники (Тестирование)
- Ферромагнетизм (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

- Диэлектрики (Контрольная работа)
- Проводники (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	7	10	13	16
Диэлектрики						
Диэлектрики		+				
Контроль за качеством изоляции		+				
Проводники						
Проводники			+			
Полупроводники						
Полупроводники				+		
Ферромагнетизм						

Ферромагнетизм				+	+
Оптическое волокно					
Оптическое волокно				+	+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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-2опк-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Знать: основные свойства электротехнических материалов и области их применения материаловедения и технологии конструкционных материалов Уметь: производить расчет электрических цепей с учетом свойств используемых материалов производить подбор материалов по заданным параметрам	Диэлектрики (Контрольная работа) Проводники (Контрольная работа) Полупроводники (Тестирование) Ферромагнетизм (Тестирование) Оптическое волокно (Тестирование)

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

### КМ-1. Диэлектрики

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** На выполнение работы дается 14 дней

#### Краткое содержание задания:

Работа прикрепляется в системе Прометей

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: производить подбор материалов по заданным параметрам</p>	<p>1. При испытаниях изоляции провода его погружают в воду и подают на жилу напряжение. Найти напряжение, при котором должен был бы произойти электрический пробой изоляции из хлорированного полиэтилена, если изоляция толщиной 1 мм не имеет дефектов, а сечение жилы - 6 мм<sup>2</sup>.</p> <p>2. Определите заряд шара радиусом 0,5 м, расположенного в воздухе при температуре 20°С и давлении 101325 Па Потенциал шара равен 105 В. Каким станет потенциал этого шара, если его переместить в элегаз при той же температуре и давлении 3 МПа</p> <p>3. В воздушный конденсатор, имеющий при атмосферном давлении ёмкость 200 пФ и заряд 2 нКл, закачивается воздух. Каким станет напряжение на обкладках этого конденсатора при изменении давления закачиваемого воздуха от атмосферного до 8 МПа</p> <p>4. В плоский конденсатор, заполненный трансформаторным маслом с площадью пластин 0,7 м<sup>2</sup> и расстоянием между электродами 1 см попал 1 л воздуха. На сколько и в какую сторону изменится ёмкость этой системы, если электроды расположены горизонтально</p> <p>5. Рассчитайте, во сколько раз изменится расстояние между пластинами плоского конденсатора при замене находящегося между ними поливинилфторида на полиметилметакрилат при условии сохранения ёмкости? Частота 50 Гц, температура 20 °С</p>
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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. Проводники

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** На выполнение работы дается 14 дней

**Краткое содержание задания:**

Работа прикрепляется в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: производить расчет электрических цепей с учетом свойств используемых материалов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Определите что покажет прибор ,если измерять разность потенциалов между точками радиально отстоящими от места ввода тока на расстоянии 8 и 18 см. В точку на поверхности расплавленной меди вводится ток силой 12 кА</li><li>2. Рассчитайте какую разность потенциалов следует приложить к двум полушаровым электродам диаметром 3 мм, погруженным с поверхности 10% раствор поваренной соли на значительном расстоянии от стенок сосуда и друг от друга, чтобы между этими электродами потек ток силой 2 А</li><li>3. Рассчитайте сопротивление контакта в следующем примере: При замыкании контактов, выполненных из контактной композиции КН-3, они коснулись друг друга лишь площадками диаметром 0,2 мм</li><li>4. Рассчитайте сопротивление постоянному току катушки из медной проволоки в случае, если в меди содержится 0,08 % железа. Диаметр проволоки 0,8 мм, длина - 10 м. Больше это сопротивление или больше, чем у проволоки тех же размеров из алюминия с тем же содержанием железа</li><li>5. Определите сопротивление 1 км провода для телефонной связи. Провод состоит из 7 стальных жил из стали марки 10 диаметром 0,1 мм и одной медной жилы из меди марки МТ того же диаметра</li></ol>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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. Полупроводники

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Дается 3 попытки за 14 дней

**Краткое содержание задания:**

Тест проводится в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные свойства электротехнических материалов и области их применения</p>	<p>1. Выпрямительными свойствами обладает? 1. p-n переход 2. контакт двух металлов с высокой проводимостью 3. контакт диэлектрика с другими металлами Ответ: 1</p> <p>2. p-n переход представляет собой? 1. границу, отделяющую друг от друга области с дырочной и электронной проводимостью в примесном полупроводнике 2. границу, отделяющую друг от друга области с дырочной и электронной проводимостью в собственном полупроводнике 3. границу, отделяющую друг от друга области с омической проводимостью в собственном полупроводнике Ответ: 1</p> <p>3. В собственном полупроводнике носителями заряда являются? 1. свободные электроны и дырки, концентрация которых одинаковы 2. свободные электроны и дырки, концентрация которых неодинаковы 3. примесные электроны и дырки, концентрация которых одинаковы Ответ: 1</p> <p>4. При приложении внешнего электрического поля? 1. движение электронов направлено против поля, дырок – в направлении поля 2. движение электронов и дырок направлено по полю 3. движение дырок направлено против поля Ответ: 1</p> <p>5. На контакте металл полупроводник возникает дрейфовый поток электронов в результате разности? 1. потенциалов электрического поля 2. величин электрического сопротивления 3. значений коэффициентов теплопроводности Ответ: 1</p> <p>6. Приконтактный слой полупроводника в контакте с металлом обедняется основными носителями заряда из – за? 1. подтягивания электронов из полупроводника к</p>
---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>поверхности металла, оставляя нескомпенсированными положительные ионы донорной примеси</p> <p>2.подтягивания электронов из полупроводника к поверхности металла, оставляя нескомпенсированными анионы донорной примеси</p> <p>3.подтягивания электронов из полупроводника к поверхности металла, оставляя нескомпенсированными положительные ионы акцепторной примеси</p> <p>Ответ: 1</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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: 60*

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

**КМ-4. Ферромагнетизм**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Дается 3 попытки за 14 дней

**Краткое содержание задания:**

Тест проводится в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: материаловедения и технологии конструкционных материалов</p>	<p>1.К какой группе магнетиков следует отнести материал, для которого магнитная проницаемость много больше 1, имеется точка Кюри?</p> <p>1.диамагнетик</p> <p>2.парамагнетик</p> <p>3.ферромагнетик</p> <p>4.антиферромагнетик</p> <p>5.ферримагнетик</p> <p>Ответ: 3</p> <p>2.Какие материалы относятся к материалам с сильными магнитными свойствами?</p> <p>1.парамагнетики</p> <p>2.ферромагнетики</p> <p>3.антиферромагнетики</p>
------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>4. ферримагнетики 5. диамагнетики Ответ: 2,4</p> <p>3. Материалы каких групп обладают положительной магнитной восприимчивостью?</p> <p>1. диамагнетики 2. парамагнетики 3. ферримагнетики 4. ферромагнетики 5. антиферромагнетики Ответ: 2,3,4,5</p> <p>4. Какой области магнитная проницаемость минимальна?</p> <p>1. область необратимого смещения междоменных границ 2. область приближения к насыщению 3. область парапроцесса 4. область Рэлея 5. область начального намагничивания Ответ: 3</p> <p>5. К какой группе магнетиков следует отнести материал, для которого магнитная проницаемость порядка 1, магнитная восприимчивость отрицательна?</p> <p>1. диамагнетик 2. парамагнетик 3. ферромагнетик 4. антиферромагнетик 5. ферримагнетик Ответ: 1</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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: 60*

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

**КМ-5. Оптиковолокно**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Дается 3 попытки за 14 дней

**Краткое содержание задания:**

Тест проводится в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: материаловедения и технологии конструкционных материалов</p>	<p>1.Виды оптических волокон? 1.мультиволоконный 2.многомодовое 3.одномодовый 4.одноволоконный Ответ: 2,3</p> <p>2.Уменьшение мощности оптического излучения по мере распространения по оптическому волокну -это? 1.затухание 2.дисперсия 3.рассеяние 4.поглощение Ответ: 1</p> <p>3.Благодаря какому явлению по ОВ распространяется свет? 1.собственное поглощение 2.полное внутреннее отражение 3.рассеяние света 4.окно прозрачности Ответ: 2</p> <p>4.Что используется в ВО линиях связи для передачи информации? 1.инфракрасная область спектра 2.область видимого света 3.радиоволны 4.УФ область Ответ: 1,2</p> <p>5.Какой материал является основным для изготовления сердцевины и оболочки ОВ? 1.кварц 2.неодим 3.туллий 4.празеодим Ответ: 1</p>
------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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: 60*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

## Вопросы, задания

1. Почему развивается электрический пробой в полимерных диэлектриках, содержащих газовые поры
2. Какие токи будут протекать через твердый неполярный диэлектрик
3. Какие типы диэлектриков бывают
4. Какие дефекты решетки существуют и на что они влияют
5. Ответьте от чего зависит проводимость проводника?
6. Ответьте от чего зависит сопротивление проводника
7. Расскажите, что представляет собой p-n переход
8. Расскажите, какие примеси встречаются в полупроводнике
9. Расскажите, как классифицируются магнитные материалы
10. Ответьте, что такое магнитная проницаемость
11. Ответьте, что называют оптоволокном

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. На контакте металл полупроводник возникает дрейфовый поток электронов в результате разности

Ответы:

1. Потенциалов электрического поля
2. Величин электрического сопротивления
3. Значений коэффициентов теплопроводности

Верный ответ: 1

2. Приконтактный слой полупроводника в контакте с металлом обедняется основными носителями заряда из – за

Ответы:

1. Подтягивания электронов из полупроводника к поверхности металла, оставляя нескомпенсированными положительные ионы донорной примеси
2. Подтягивания электронов из полупроводника к поверхности металла, оставляя нескомпенсированными анионы донорной примеси
3. Подтягивания электронов из полупроводника к поверхности металла, оставляя нескомпенсированными положительные ионы акцепторной примеси

Верный ответ: 1

3. При приложении внешнего электрического поля

Ответы:

1. Движение электронов направлено против поля, дырок – в направлении поля
2. Движение электронов и дырок направлено по полю
3. Движение дырок направлено против поля

Верный ответ: 1

4. К какой группе магнетиков следует отнести материал, для которого магнитная проницаемость много больше 1, имеется точка Кюри

Ответы:

1. Диамагнетик 2. Парамагнетик 3. Ферромагнетик 4. Антиферромагнетик  
5. Ферримагнетик

Верный ответ: 3

5. Какие материалы относятся к материалам с сильными магнитными свойствами парамагнетики

Ответы:

1. Парамагнетики 2. Ферромагнетики 3. Антиферромагнетики 4. Ферримагнетики  
5. Диамагнетики

Верный ответ: 2,4

6.

Какой области магнитная проницаемость минимальна

Ответы:

1. Область необратимого смещения междоменных границ 2. Область приближения к насыщению 3. Область парапроцесса 4. Область Рэлея 5. Область начального намагничивания

Верный ответ: 3

7. Виды оптических волокон

Ответы:

1. Мультиволоконный 2. Многомодовое 3. Одномодовый 4. Одноволоконный

Верный ответ: 2,3

8. Уменьшение мощности оптического излучения по мере распространения по оптическому волокну - это

Ответы:

1. Затухание 2. Дисперсия 3. Рассеяние 4. Поглощение

Верный ответ: 1

9. Какие токи будут протекать через конденсатор, к которому приложено переменное напряжение, если между его электродами находится диэлектрик с ионным типом химических связей, диэлектрическая проницаемость 18

Ответы:

1. Токи смещения 2. Токи абсорбции 3. Токи, обусловленные свободными носителями заряда

Верный ответ: 1,2,3

10. Какие токи будут протекать через конденсатор, к которому приложено переменное напряжение, если между его электродами находится керамика из чистой окиси алюминия

Ответы:

1. Токи смещения 2. Токи абсорбции 3. Токи, обусловленные свободными носителями заряда

Верный ответ: 1,3

11. Проводники первого рода – это

Ответы:

1.Металлы 2.Электролиты 3.Жидкие металлы

Верный ответ: 1

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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: 60*

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

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.