

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Нанотехнология в электронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Физика диэлектриков**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

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

А.Ю.
Мирошниченко
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы
(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Холодный Д.С.
	Идентификатор	R0bac9dac-KholodnyDS-6393810f

Д.С.
Холодный
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры
(должность, ученая степень,
ученое звание)

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

А.З.
Славинский
(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:

1. ПК-3 Способен участвовать в проведении технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

ИД-1 Знает базовые технологические процессы изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

ИД-2 Знает об физико-химических основах 9 технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Механизмы поляризации в диэлектриках (Контрольная работа)
2. Теория диэлектрических потерь (Контрольная работа)
3. Теория электропроводности в диэлектриках (Контрольная работа)
4. Физические явления в диэлектриках (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Введение в физику диэлектриков. Физические явления в диэлектриках					
Введение в физику диэлектриков. Физические явления в диэлектриках	+				
Механизмы поляризации в диэлектриках					
Механизмы поляризации в диэлектриках			+		
Теория электропроводности в диэлектриках					
Теория электропроводности в диэлектриках				+	
Теория диэлектрических потерь					
Теория диэлектрических потерь					+
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
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Знает базовые технологические процессы изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники	Знать: основные принципы использования физических и математических моделей явлений и процессов, протекающих в материалах электронной техники, микро- и нанoeлектроники Уметь: использовать физические законы и математические модели для описания процессов, происходящих в различных материалах;	Физические явления в диэлектриках (Контрольная работа) Теория электропроводности в диэлектриках (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-2 _{ПК-3} Знает об физико-химических основах 9 технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники	Знать: различные методы контроля параметров диэлектрических материалов, используемых в электронной технике, микро- и нанoeлектронике; Уметь: прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних	Механизмы поляризации в диэлектриках (Контрольная работа) Теория диэлектрических потерь (Контрольная работа)

		условий или воздействий тепловых, электрических, магнитных полей, радиационных воздействий и др.;	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Физические явления в диэлектриках

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Писменные ответы на вопросы задания

Краткое содержание задания:

Дать развернутые ответы на вопросы индивидуального задания

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные принципы использования физических и математических моделей явлений и процессов, протекающих в материалах электронной техники, микро- и нанoeлектроники	1. Оптические эффекты в диэлектриках. 2. Фазовые переходы первого и второго рода. 3. Классификация, области применения диэлектрических материалов. 4. Явления, процессы, эффекты наблюдаемые при воздействии электрических, тепловых, магнитных полей на диэлектрик
--	--

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

КМ-2. Механизмы поляризации в диэлектриках

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Писменные ответы на вопросы задания

Краткое содержание задания:

Дать развернутые ответы на вопросы индивидуального задания

Контрольные вопросы/задания:

Знать: различные методы	1. Основные определения. Поляризуемость.
-------------------------	--

контроля параметров диэлектрических материалов, используемых в электронной технике, микро- и наноэлектронике;	Диэлектрическая проницаемость. Быстрые виды 2.Классификация диэлектриков по механизмам поляризации 3.Основные виды поляризации в газообразных, жидких и твердых диэлектриках. 4.Классификация механизмов поляризации, возникающей в отсутствии внешнего электрического поля.
---	---

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

КМ-3. Теория электропроводности в диэлектриках

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Писменные ответы на вопросы задания

Краткое содержание задания:

Дать развернутые ответы на вопросы индивидуального задания

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать физические законы и математические модели для описания процессов, происходящих в различных материалах;	1.Какими способами определяется тип электропроводности диэлектриков? 2.Как рассчитать энергию активации по температурной зависимости удельной электропроводности?
--	--

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

КМ-4. Теория диэлектрических потерь

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Писменные ответы на вопросы задания

Краткое содержание задания:

Дать развернутые ответы на вопросы индивидуального задания

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий тепловых, электрических, магнитных полей, радиационных воздействий и др.;	1. Как используются эквивалентные схемы замещения диэлектрика при расчете потерь? 2. В чем заключаются методы определения видов потерь в диэлектрике?
--	--

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

- 1 Поляризация упруго связанных полярных молекул.
- 2 Разрядка двухслойного конденсатора с проводимостью отличной от нуля при постоянном напряжении.
- 3

Процедура проведения

письменный ответ на вопросы билета

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Знает базовые технологические процессы изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

Вопросы, задания

1. Вопросы по билетам (Раздел 1) Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости и примеры его расчета
2. Вопросы по билетам (Раздел 1) Электронная электропроводность твердых диэлектриков. Процессы, приводящие к возникновению электронов проводимости в твердых диэлектриках
3. Вопросы по билетам (Раздел 1) Развитие электрического разряда в газах
4. Вопросы по билетам (Раздел 1)

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Концентрация носителей тока в твердых диэлектриках при нагреве

Ответы:

- монотонно возрастает
- -монотонно убывает
- -имеет максимум в температурном ходе

Верный ответ: -монотонно возрастает

2. подвижность носителей тока в твердых диэлектриках при нагреве

Ответы:

- монотонно возрастает
- -монотонно убывает
- -имеет максимум в температурном ходе

Верный ответ: -имеет максимум в температурном ходе

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-3} Знает об физико-химических основах 9 технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

Вопросы, задания

1. Вопросы по билетам (Раздел 2) 1

- 2.Вопросы по билетам (Раздел 2) 2
- 3.Вопросы по билетам (Раздел 2) 3
- 4.Вопросы по билетам (Раздел 2) 4

Материалы для проверки остаточных знаний

1.остаток 3

Ответы:

33333333

Верный ответ: 33333

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу