

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

**Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Наименование образовательной программы: Полупроводниковые материалы и структуры**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Методы исследования материалов и структур электроники**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Антонов В. А.
	Идентификатор	R9081edee-AntonovVA-4b80b823

(подпись)

В.А. Антонов

(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

(подпись)

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

(подпись)

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-2 Способен проводить исследования материалов и изделий микро- и наноэлектроники

ИД-2 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования материалов микро- и наноэлектроники

ИД-3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ -1 Тест «Классификация методов исследования материалов и структур электроники» (Контрольная работа)

2. КМ-2 Тест «Обработка экспериментальных данных исследований свойств материалов с точки зрения их оптимизации» (Контрольная работа)

3. КМ-3 Тест «Методы измерения состава материалов и структур электроники» (Контрольная работа)

4. КМ-4 Тест «Расчеты оптических характеристик материалов и структур электроники». (Контрольная работа)

5. КМ-5 Тест «Влияние исследования свойств на оптимизацию процесса получения материалов и структур электроники» (Контрольная работа)

6. КМ-6 контрольная работа «Измерения свойств материалов, структур электроники и их анализ» (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	12	14	16
Основные методы измерений электрических и физических параметров полупроводниковых материалов.							
Основные методы измерений электрических и физических параметров полупроводниковых материалов.	+						
Оптические методы исследований параметров глубоких центров в полупроводниковых материалах.							

Оптические методы исследований параметров глубоких центров в полупроводниковых материалах.		+				
Молекулярная спектроскопия центров в полупроводниковых материалах.						
Молекулярная спектроскопия центров в полупроводниковых материалах.			+			
Термостимулированная фотоэлектрическая спектроскопия микроструктуры точечных дефектов в полупроводниковых материалах.						
Термостимулированная фотоэлектрическая спектроскопия микроструктуры точечных дефектов в полупроводниковых материалах.				+		
Фотоакустическая и фототермическая спектроскопия точечных дефектов в полупроводниковых материалах						
Фотоакустическая и фототермическая спектроскопия точечных дефектов в полупроводниковых материалах					+	
Измерение состава твердых тел методом ядерной Мессбауэровской спектроскопии						
Измерение состава твердых тел методом ядерной Мессбауэровской спектроскопии					+	
Измерение состава твердых тел методом ионной Масс - спектрометрии						
Измерение состава твердых тел методом ионной Масс - спектрометрии						+
Прецизионная профилометрия поверхности материалов методом электронной зондовой сканирующей и туннельной спектроскопии						
Прецизионная профилометрия поверхности материалов методом электронной зондовой сканирующей и туннельной спектроскопии						+
Вес КМ:	20	20	15	15	15	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
1. Ознакомление с заданием на курсовую работу		+			
2. Анализ основных методов исследования объемных технологических дефектов			+		
3. Составление алгоритма расчета, проведение расчета и получение расчетных параметров				+	
4. Проведение анализа полученных результатов расчета, оформление пояснительной записки					+
Вес КМ:		25	25	25	25

## 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-2	ИД-2ПК-2 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования материалов микро- и наноэлектроники	Знать: методологию выбора перспективных материалов микро- и наноэлектроники Уметь: применять данные исследований свойств полупроводниковых материалов и структур электроники при их использовании	КМ -1 Тест «Классификация методов исследования материалов и структур электроники» (Контрольная работа) КМ-4 Тест «Расчеты оптических характеристик материалов и структур электроники». (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-3ПК-2 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники	Знать: методы измерения и расчёта параметров полупроводниковых материалов и структур электроники классификацию методов контроля и их возможности при исследовании полупроводниковых материалов и структур электроники Уметь:	КМ-2 Тест «Обработка экспериментальных данных исследований свойств материалов с точки зрения их оптимизации» (Контрольная работа) КМ-3 Тест «Методы измерения состава материалов и структур электроники» (Контрольная работа) КМ-5 Тест «Влияние исследования свойств на оптимизацию процесса получения материалов и структур электроники» (Контрольная работа) КМ-6 контрольная работа «Измерения свойств материалов, структур электроники и их анализ» (Контрольная работа)

		самостоятельно рассчитывать параметры свойств полупроводниковых материалов и структур электроники анализировать результаты расчетных данных параметров полупроводниковых материалов и структур электроники	
--	--	---	--

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

### КМ-1. КМ -1 Тест «Классификация методов исследования материалов и структур электроники»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в аудитории, в течении 1 часа 30 минут, письменно выполняют задание по тестированию

#### Краткое содержание задания:

Студенты должны выбрать правильные ответы и письменно обосновать свой выбор

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методологию выбора перспективных материалов микро- и нанoeлектроники	<p>1.КМ-1 Сколько существуют рентгеновских методов исследования материалов и структур электроники?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Существует 2 метода.</li><li>2. Существует 4 метода.</li><li>3. Существует 5 методов.</li></ol> <p>2.КМ-1 существуют оптических методов исследования материалов и структур электроники?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Существует 2 метода.</li><li>2. Существует 3 метода.</li><li>3. Существует 10 методов.</li></ol> <p>3.КМ-1 существуют методов рентгеноструктурного анализа материалов и структур электроники?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Существует 2 метода.</li><li>2. Существует 4 метода.</li><li>3. Существует 6 методов.</li></ol>
---	---

#### 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. КМ-2 Тест «Обработка экспериментальных данных исследований свойств материалов с точки зрения их оптимизации»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в аудитории, в течении 1 часа 30 минут, письменно выполняют задание по тестированию

**Краткое содержание задания:**

Студенты должны выбрать правильные ответы и письменно обосновать свой выбор

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: классификацию методов контроля и их возможности при исследовании полупроводниковых материалов и структур электроники</p>	<p>1.КМ-2 Каким методом производится определение штарковских подуровней в оптических исследованиях?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Метод конечных разностей.</li><li>2. метод наименьших квадратов.</li><li>3. метод аппроксимации.</li></ol> <p>2.КМ-2 Каким методом производится разложение сложной экспериментальной кривой на кривые Гаусса?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. метод экстраполирования</li><li>2. метод Фурье преобразований</li><li>3. метод наименьших квадратов.</li></ol> <p>3.КМ-2 Какими справочными данными пользуются при определении структурных параметров материалов?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Международная таблица цветности.</li><li>2. Картотека ASTM.</li><li>3. Диаграммы состояний многокомпонентных материалов.</li></ol>
--	---

**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. КМ-3 Тест «Методы измерения состава материалов и структур электроники»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в аудитории, в течении 1 часа 30 минут, письменно выполняют задание по тестированию

**Краткое содержание задания:**

Студенты должны выбрать правильные ответы и письменно ответить, обосновать свой выбор

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы измерения и расчёта параметров полупроводниковых материалов и структур электроники	<p>1.КМ-3 Сколько существуют методов измерения состава материалов для электроники?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Существует 2 метода</li><li>2. Существует 3 метода</li><li>3. Существует 5 методов.</li></ol> <p>2.КМ-3 Сколько существуют методов измерения структуры материалов для электроники?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Существует 2 метода</li><li>2. Существует 4 метода</li><li>3. Существует 6 методов.</li></ol> <p>3.КМ-3 Каким методом исследуется фазовый состав материала?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Метод хроматографии.</li><li>2. Метод Лауэ.</li><li>3. Метод нейтронографии.</li></ol>
--	---

**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. КМ-4 Тест «Расчеты оптических характеристик материалов и структур электроники».**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в аудитории, в течении 1 часа 30 минут, письменно выполняют задание по тестированию

**Краткое содержание задания:**

Студенты должны выбрать правильные ответы и письменно обосновать свой выбор

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять данные исследований свойств полупроводниковых материалов и структур электроники при их использовании	1.КМ-4 применить методы расчета оптических характеристик? 2.КМ-4 применить методы расчета оптических характеристик в ИК области? 3.КМ-4 применить методы расчета оптических характеристик для уровней активаторных центров?
---	---

**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-5. КМ-5 Тест «Влияние исследования свойств на оптимизацию процесса получения материалов и структур электроники»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в аудитории, в течении 1 часа 30 минут, письменно выполняют задание по тестированию

**Краткое содержание задания:**

КМ-5 Студенты должны выбрать правильные ответы и письменно обосновать свой выбор

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать результаты расчетных данных параметров полупроводниковых материалов и структур электроники	1.КМ-5 Оптимизировать процессы получения материалов и структур электроники на основе изучения оптических свойств? 2.КМ-5 Оптимизировать процессы получения материалов и структур электроники на основе исследования структурных свойств? 3.КМ-5 Оптимизировать процессы получения материалов и структур электроники на основе исследования термических свойств?
---	---

**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-6. КМ-6 контрольная работа «Измерения свойств материалов, структур электроники и их анализ»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в аудитории, в течении 1 часа 30 минут, письменно выполняют задание по контрольной работе

#### **Краткое содержание задания:**

Студенты должны письменно, в течении отведенного времени, ответить на вопросы и выполнить задания в контрольной работе

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно рассчитывать параметры свойств полупроводниковых материалов и структур электроники	1.КМ-6 Применить измерения оптических свойств материалов? 2.КМ-6 Применить измерения термических свойств материалов? 3.КМ-6 Применить измерения структурных свойств материалов?
--	---

#### **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

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Вопрос 1. Какие существуют методы исследования электрофизических параметров материалов?

Вопрос 2. Конструкция масс – спектрометра с Фурье преобразованием?

### Процедура проведения

В определённый день и время, установленные учебным управлением, студенты собираются в аудитории, указанной в расписании, для проведения экзамена. Условием допуска экзамен является выполнение всех контрольных мероприятий (КМ), указанных в РПД и в системе БАРС. Студент сам берет (вытаскивает) вариант экзаменационного билета не видя его содержания. Далее подготовка к ответу на вопросы в течении 30 минут и ответ преподавателю в течении 15 минут. На основании ответа преподаватель определяет оценку по пяти бальной системе.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования материалов микро- и нанoeлектроники

### Вопросы, задания

1.1 Какие существуют методы исследования электрофизических параметров материалов?

2.2 Какими методами исследуется микроструктура точечных дефектов полупроводниковых материалов?

3.3 Абсорбционная и люминесцентная спектроскопия в ультрафиолетовой области, её назначение?

4.5 Атомно-эмиссионная спектроскопия, какие данные можно получить о глубоких центрах в материалах?

5.6 Метод флуоресценции, его физические основы и назначение?

6.7 Метод фосфоресценции, его физические основы и назначение?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.1 Как влияют исследования оптических свойств на оптимизацию процесса получения материалов и структур электроники?

Ответы:

1. Определяют концентрацию ионов активаторной примеси

2. определяют структурные параметры материалов

3. Определяют температурные режимы процесса получения

Верный ответ: 1. Определяют концентрацию ионов активаторной примеси

2.2 Сколько существуют методов расчета оптических характеристик материалов и структур электроники ИК области?

Ответы:

1. 1. Существует 2 метода

2. Существует 3 метода
3. Существует 5 методов

Верный ответ: 2. Существует 3 метода

3.3 Какие существуют методы расчета оптических характеристик материалов и структур электроники энергетические уровни активаторных центров?

Ответы:

1. Методы расчета в области: видимая, ИК и УФ спектроскопия.
2. Метод расчета спектров электронного парамагнитного резонанса.
3. Методы расчета в электронографии

Верный ответ: 1. Методы расчета в области: видимая, ИК и УФ спектроскопия

4.4 Сколько существуют методов расчета оптических характеристик в УФ, видимом и ИК диапазонах для материалов и структур электроники?

Ответы:

1. Существует 2 метода
2. Существует 3 метода
3. Существует 10 методов

Верный ответ: 3. Существует 10 методов

5.5 Каким методом исследуется фазовый состав материала?

Ответы:

1. Метод хроматографии.
2. Метод Лауэ.
3. Метод нейтронографии.

Верный ответ: 1. Метод хроматографии.

6.6 Сколько существуют методов измерения структуры материалов для электроники?

Ответы:

1. Существует 2 метода
2. Существует 4 метода
3. Существует 6 методов.

Верный ответ: 1. Существует 2 метода

7.7 Сколько существуют методов измерения состава материалов для электроники?

Ответы:

1. Существует 2 метода
2. Существует 3 метода
3. Существует 5 методов.

Верный ответ: 1. Существует 2 метода

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-2 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники

### Вопросы, задания

1.4 Абсорбционная и люминесцентная спектроскопия в видимой и инфракрасной спектральных областях, её назначение?

2. Классификация методов исследований используются в молекулярной спектроскопии, её назначение?

3.8 Метод комбинационного рассеяния света, его физические основы и назначение?

- 4.9 Фото акустическая и фото термическая спектроскопия точечных дефектов, назначение методов?
- 5.10 Принципы построения и регистрации фото акустических спектрометров?
- 6.11 Способы наблюдения Мессбауэровской спектроскопии. Значение и особенности Мессбауэровской спектроскопии?
- 7.12 Физика эффекта Мессбауэра, явление отдачи ядер?
- 8.13 Магнитная сверхтонкая структура. Комбинированные магнитное и электрическое сверхтонкие взаимодействия?
- 9.14 Классификация методов масс-спектрометрии, их роль в материаловедении?
- 10.15 Динамический квадрупольный масс - спектрометр. Физика циклотронного резонанса?
- 11.16 Конструкция масс – спектрометра с Фурье преобразованием?
- 12.17 Общие принципы сканирующих зондовых микроскопов, формирование изображения рельефа исследуемой поверхности?

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1.8 Какими справочными данными пользуются при определении структурных параметров материалов?

Ответы:

1. Международная таблица цветности.
2. Картотека ASTM.
3. Диаграммы состояний многокомпонентных материалов.

Верный ответ: 2. Картотека ASTM.

2.9 Каким методом производится разложение сложной экспериментальной кривой на кривые Гаусса?

Ответы:

1. 1.Метод экстраполяции
2. 2. Метод Фурье преобразований
3. 3. Метод наименьших квадратов.

Верный ответ: 3. Метод наименьших квадратов.

3.10 Каким методом производится определение штарковских подуровней в оптических исследованиях?

Ответы:

1. Метод конечных разностей.
2. метод наименьших квадратов.
3. метод аппроксимации.

Верный ответ: 1. Метод конечных разностей.

4.11 Сколько существуют методов рентгеноструктурного анализа материалов и структур электроники?

Ответы:

1. 1. Существует 2 метода.
2. 2. Существует 4 метода.
3. 3. Существует 6 методов.

Верный ответ: 2. Существует 4 метода.

5.12 Сколько существуют оптических методов исследования материалов и структур электроники?

Ответы:

1. 1. Существует 2 метода.

2. Существует 3 метода.
3. Существует 10 методов.

Верный ответ: 3. Существует 10 методов.

6.13 Сколько существуют рентгеновских методов исследования материалов и структур электроники?

Ответы:

1. Существует 2 метода.
2. Существует 4 метода.
3. Существует 5 методов.

Верный ответ: 2. Существует 4 метода

7.14 Как влияют исследования структурных свойств на оптимизацию процесса получения материалов и структур электроники?

Ответы:

1. Определяют концентрацию ионов активаторной примеси
2. определяют структурные параметры полученных материалов
3. Определяют время процесса получения

Верный ответ: 3. Определяют время процесса получения

8.15 Как влияют исследования термических свойств на оптимизацию процесса получения материалов и структур электроники?

Ответы:

1. Определяют время процесса получения
2. определяют структурные параметры полученных материалов
3. определяют температуры и теплоты кристаллических переходов

Верный ответ: 3. определяют температуры и теплоты кристаллических переходов

## **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**

Прибавление баллов промежуточной аттестации для получения итоговой оценки по курсу

**Для курсового проекта/работы:**

**3 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

В определённый день и время, установленные учебным управлением, студенты собираются в аудитории, указанной в расписании, для проведения зачета (экзамена). Условием допуска на зачет (экзамен) является выполнение всех четырёх контрольных мероприятий (КМ) по курсовой работе, указанных в РПД и в системе БАРС. Студент представляет комиссии оформленную письменно курсовую работу. Далее в течении 20 минут делает доклад по выполненной курсовой работе и в течении 10 минут. отвечает на вопросы комиссии. На основании сделанного доклада и ответов на вопросы членов комиссии, комиссия определяет оценку за выполненную курсовую работу по пяти бальной системе.

### ***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***

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей, для получения итоговой оценки по курсу