

**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:

- ПК-1 Способен проводить и разрабатывать технологические процессы изготовления материалов и изделий микро- и нанoeлектроники с заданными свойствами
- ИД-1 Знает методы контроля и исследования материалов микро- и нанoeлектроники
- ИД-2 1 Умеет выбирать перспективные материалы микро- и нанoeлектроники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

- КМ -1 Тест «Классификация методов исследования материалов и структур электроники» (Контрольная работа)
- 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-4 Тест «Расчеты оптических характеристик 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)

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 твёрдых тел методом ионной Масс - спектрометрии						
Измерение состава твёрдых 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
Ознакомление с заданием на курсовую работу, с методическими указаниями и характеристикой исходных данных курсовой работы		+			
Анализ основных методов исследования объемных технологических дефектов и выбор оптимального метода исследований			+		
Составление алгоритма расчета, проведение расчета и получение расчетных параметров технологических дефектов в материале, определенном в исходных данных				+	
Проведение анализа полученных результатов расчета, оформление пояснительной записки по курсовой работе					+
Вес КМ:	25	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-1	ИД-1 _{ПК-1} Знает методы контроля и исследования материалов микро- и нанoeлектроники	Знать: методологию выбора перспективных материалов микро- и нанoeлектроники 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-1	ИД-2 _{ПК-1} 1 Умеет выбирать перспективные материалы микро- и нанoeлектроники	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">1. Существует 2 метода.2. Существует 4 метода.3. Существует 5 методов. <p>2.КМ-1 существуют оптических методов исследования материалов и структур электроники?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Существует 2 метода.2. Существует 3 метода.3. Существует 10 методов. <p>3.КМ-1 существуют методов рентгеноструктурного анализа материалов и структур электроники?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Существует 2 метода.2. Существует 4 метода.3. Существует 6 методов.
-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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:

Знать: классификацию методов контроля и их возможности при исследовании полупроводниковых материалов и структур электроники	1.КМ-2 Каким методом производится определение штарковских подуровней в оптических исследованиях? 1.Метод конечных разностей. 2. метод наименьших квадратов. 3. метод аппроксимации. 2.КМ-2 Каким методом производится разложение сложной экспериментальной кривой на кривые Гаусса? 1. 1. метод экстраполирования 2. 2. метод Фурье преобразований 3. 3. метод наименьших квадратов. 3.КМ-2 Какими справочными данными пользуются при определении структурных параметров материалов? 1.Международная таблица цветности. 2. Картотека ASTM. 3. Диаграммы состояний многокомпонентных 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

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">1. Существует 2 метода2. Существует 3 метода3. Существует 5 методов. <p>2.КМ-3 Сколько существуют методов измерения структуры материалов для электроники?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Существует 2 метода2. Существует 4 метода3. Существует 6 методов. <p>3.КМ-3 Каким методом исследуется фазовый состав материала?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Метод хроматографии.2. Метод Лауэ.3. Метод нейтронографии.
--------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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-1_{ПК-1} Знает методы контроля и 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-2ПК-1 1 Умеет выбирать перспективные материалы 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