

**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
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серебрянников С.С.
	Идентификатор	R7593b58d-SerebriannikSS-1e9481

С.С.
Серебрянников

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

Д.С.
Холодный

Заведующий
выпускающей
кафедрой

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

А.З.
Славинский

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 нанoeлектроники

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

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

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 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
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	1.КМ-1 Сколько существуют рентгеновских методов исследования материалов и структур электроники? 1. Существует 2 метода. 2. Существует 4 метода. 3. Существует 5 методов. 2.КМ-1 существуют оптических методов исследования материалов и структур электроники? 1. Существует 2 метода. 2. Существует 3 метода. 3. Существует 10 методов. 3.КМ-1 существуют методов рентгеноструктурного анализа материалов и структур электроники? 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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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. метод экстраполирования 2. метод фурье преобразований 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 преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-3. КМ-3 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	1.КМ-3 Сколько существуют методов измерения состава материалов для электроники? 1. Существует 2 метода 2. Существует 3 метода 3. Существует 5 методов. 2.КМ-3 Сколько существуют методов измерения структуры материалов для электроники? 1. Существует 2 метода 2. Существует 4 метода 3. Существует 6 методов. 3.КМ-3 Каким методом исследуется фазовый состав материала? 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

Оценка: 2

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

Оценка: 2

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

Оценка: 2

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

Оценка: 2

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: 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-2ПК-2 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. 2. Существует 3 метода
3. 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. 1. Методы расчета в области: видимая, ИК и УФ спектроскопия.
2. 2. Метод расчета спектров электронного парамагнитного резонанса.
3. 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 диапазонов для материалов и структур электроники?

Ответы:

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

Верный ответ: 3. Существует 10 методов

5.5 Каким методом исследуется фазовый состав материала?

Ответы:

1. 1. Метод хроматографии.
2. 2. Метод Лауэ.
3. 2. 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. 1. Существует 2 метода
2. 2. Существует 3 метода
3. 3. Существует 5 методов.

Верный ответ: 1. Существует 2 метода

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-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 экстраполирования
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. 2. Существует 3 метода.
3. 3. Существует 10 методов.

Верный ответ: 3. Существует 10 методов.

6.13 Сколько существуют рентгеновских методов исследования материалов и структур электроники?

Ответы:

1. 1. Существует 2 метода.
2. 2. Существует 4 метода.
3. 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. 1. Определяют концентрацию ионов активаторной примеси
2. 2. определяют структурные параметры полученных материалов
3. 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. 1. Определяют время процесса получения
2. 2. определяют структурные параметры полученных материалов
3. 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

Оценка: 2

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

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

Оценка: 2

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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