

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Вихретоковый контроль**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

(подпись)

А.А. Хвостов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(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-1 Способен применять методы неразрушающего контроля для определения технического состояния различных промышленных объектов

ИД-1 Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля

ИД-2 Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Измерение толщины изоляционных покрытий на проводящем основании (Лабораторная работа)
2. Измерение толщины проводящих листов (Лабораторная работа)
3. Использование дефектоскопа для ВТК (Лабораторная работа)
4. Исследование проходных наружных ВТП (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Обработка вихретоковых сигналов (Тестирование)
2. Основы вихретокового метода (Тестирование)

БРС дисциплины

7 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	10	12	14
Физические основы и особенности вихретокового вида НК							
Физические основы ВТК	+						
Вихретоковый контроль как вид НК	+						
Расчет ВТК преобразователей							
Основные уравнения электромагнитного поля при расчете преобразователей вихретокового вида НК			+				
Контроль различных изделий ВТК преобразователями							

Классификация вихретоковых преобразователей			+			
Сигналы вихретоковых преобразователей			+			
Особенности сигналов при импульсном возбуждении			+			
Структурные схемы вихретоковых дефектоскопов						
Способы обработки вихретоковых сигналов				+		
Особенности структурных схем				+		
Структурные схемы структуроскопов, измерителей размеров						
Структурные схемы приборов					+	
Система автоматизированного контроля					+	
Современные тенденции развития систем вихретокового вида НК						
Современные приборы ВТК						+
Способы устранения мешающих факторов						+
Вес КМ:	10	20	20	10	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля	Знать: методы моделирования электромагнитных процессов в проводящих средах Уметь: разрабатывать программы обработки информации вихретоковых преобразователей проводить их наладку и настройку для решения задач дефектометрии, структуроскопии и контроля размеров объектов контроля	Основы вихретокового метода (Тестирование) Исследование проходных наружных ВТП (Лабораторная работа) Измерение толщины изоляционных покрытий на проводящем основании (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях	Знать: основные уравнения и закономерности электромагнитных полей, методы математического анализа и моделирования, как основы вихретокового НК Уметь:	Обработка вихретоковых сигналов (Тестирование) Измерение толщины проводящих листов (Лабораторная работа) Использование дефектоскопа для ВТК (Лабораторная работа)

		проводить расчет и проектирование вихретоковых преобразователей и устройств на их основе составлять отдельные виды тех. документации: тех. условия, описания, инструкции по вихретоковому контролю и другие документы	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы вихретокового метода

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проведение теста

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы теста

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методы моделирования электромагнитных процессов в проводящих средах</p>	<p>1. Возбуждение вихревых токов базируется на принципах:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Теории волноводов2. Электромагнитной индукции3. Магнитострикционных сил4. Всех указанных выше <p>Ответ: 2</p> <p>2. Вторичное поле генерируется контролируемым объектом и:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Равно по величине и противоположно по направлению первичному полю2. Противоположно по первичному полю, но намного слабее его3. Возникает в плоскости обмотки4. Находится в фазе с первичным полем <p>Ответ: 2</p> <p>3. Если в первичную обмотку помещается ферромагнитное тело, то напряжение на обмотке:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Увеличивается2. Остается неизменным3. Уменьшается4. Смещается по фазе на 90 <p>Ответ: 3</p> <p>4. Если E создавалось контролируемым объектом из нержавеющей стали, что произойдет, если заменить его на медный?</p> <ol style="list-style-type: none">1. E уменьшится и будет расположено под другим углом2. E увеличится и будет под другим углом3. Изменений не будет, поскольку оба материала не являются ферромагнетиками4. Ничего из указанного выше не произойдет <p>Ответ: 1</p>
---	--

5.Открытие электромагнитной индукции принадлежит:

- 1.Араго
- 2.Эрстеду
- 3.Максвеллу
- 4.Фарадею

Ответ: 4

6.Глубиной проникновения называется уровень в контролируемом объекте, на которой относительная плотность тока уменьшится до:

- 1.25%
- 2.37%
- 3.50%
- 4.100%

Ответ: 2

7.Если в объекте толщиной 3 мм глубина проникновения соответствует глубине 1 мм, то какова относительная плотность тока на внутренней поверхности?

- 1.3
- 2.Менее 0,1
- 3.½
- 4.Нельзя определить

Ответ: 2

8.В объекте толщиной 3 мм глубина проникновения соответствует глубине 1 мм каков будет сдвиг фаз между вихревыми токами на наружной и внутренней поверхностях объекта?

- 1.Токи на внутренней поверхности “опережают” токи на наружной на 57
- 2.Токи на внутренней поверхности “опережают” токи на наружной на 171
- 3.Токи на внутренней поверхности “отстают” токи на наружной на 171
- 4.Токи на внутренней поверхности “отстают” токи на наружной на 57

Ответ: 3

9.Вычислить глубину проникновения для меди на частоте 10 кГц; $\sigma=5,7 \times 10$ См/м:

- 1.0,1 мм
- 2.0,02 мм
3. 0,66 мм
4. 66 мм

Ответ: 3

10.Дифференциальное включение ВТП обычно используется во:

- 1.Внутренних ВТП

	2. Накладных ВТП 3. Проходных ВТП 4. Во всех названных ВТП Ответ: 4
--	---

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. Исследование проходных наружных ВТП

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Допуск, выполнение и защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Исследовать работу ВТП при различных параметрах ОК

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить их наладку и настройку для решения задач дефектометрии, структуроскопии и контроля размеров объектов контроля	1. Проведите измерение проводимости для материалов: медь, алюминий, латунь, бронза, свинец, нержавеющая сталь 2. Проанализируйте результаты измерения проводимости для материалов: медь, алюминий, латунь, бронза, свинец, нержавеющая сталь 3. Рассчитайте погрешность рассчитанных значений проводимости 4. Постройте график зависимости погрешности измерений проводимости 5. Исследуйте зависимость показаний прибора от зазора для материалов: медь, алюминий, латунь, бронза, свинец, нержавеющая сталь 6. Постройте график зависимости проводимости от толщины изоляционного слоя 7. Проанализируйте влияние краевого эффекта для материалов: медь, алюминий, латунь, бронза, свинец, нержавеющая сталь 8. Поясните влияние кривизны поверхности образцов
--	---

	на результаты измерений 9.Обоснуйте влияние толщины образцов на результат контроля 10.Проанализируйте зависимость измерений проводимости от толщины образцов
--	--

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. Измерение толщины изоляционных покрытий на проводящем основании

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Допуск, выполнение и защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Исследовать работу ВТП при различных параметрах ОК

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: разрабатывать программы обработки информации вихретоковых преобразователей	1.Проанализируйте результат измерений толщины изоляционных покрытий алюминия, бронзы, меди 2.Рассчитайте погрешность полученных измерений 3.Изобразите график зависимости полученной погрешности от толщины 4.Проанализируйте зависимость значений толщины проводимости материала от зазора 5.Поясните разницу результатов измерений при калибровке на материал разной проводимости 6.Опишите проведение исследования краевого эффекта при измерении толщины изоляционного покрытия на проводящем основании 7.Проанализируйте зависимость измеренного значения толщины от расстояния от центра образца 8.Поясните как влияет кривизна поверхности на измерение толщины изоляционного покрытия на проводящем основании 9.Проанализируйте влияние кривизны поверхности образцов из материала с разной проводимостью
--	---

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. Обработка вихретоковых сигналов****Формы реализации:** Компьютерное задание**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение тестирования**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные уравнения и закономерности электромагнитных полей, методы математического анализа и моделирования, как основы вихретокового НК

- 1.ВТП “с прохождением через” - это:
 - 1.ВТП с первичной и вторичной обмотками, соединенными так, что сигнал подается через первичную обмотку на вторичную
 - 2.Проходной ВТП
 - 3.Внутренний ВТП

Ответ: 2, 3

2.Какое утверждение будет ложным при проверке трубообразных изделий с помощью проходного ВТП?

- 1.Могут обнаружиться дефекты по внешнему диаметру
- 2.Могут отмечаться места аксиальных дефектов
- 3.Могут отмечаться места дефектов в пределах окружности
- 4.Могут обнаруживаться дефекты по внутреннему диаметру

Ответ: 3

3.Измерения с помощью абсолютных ВТП осуществляются:

- 1.Путем сравнения одного места контролируемого объекта с другим

2. Без эталонных изменений
3. Только с помощью накладных ВТП
4. Путем сравнительных измерений с использованием эталона

Ответ: 2

4. Когда катушки в дифференциальной системе одновременно испытывают воздействие со стороны переменных одного и того же контролируемого объекта, выходной сигнал:

1. Прямо пропорционален числу переменных
2. Равен нулю или близок к нулю
3. Обрато пропорционален числу переменных
4. В основном зависит от тока возбуждения

Ответ: 2

5. В каком типе ВТП ослаблено влияние температуры?

1. Во внутреннем ВТП
2. В абсолютном ВТП
3. В проходном ВТП
4. В дифференциальном ВТП

Ответ: 4

6. Комбинированный ВТП состоит из двух или более обмоток. Эти обмотки:

1. Должны быть ориентированы компланарно по отношению к оси возбуждения
2. Могут различаться размерами
3. Должны иметь близкие по значению импедансы
4. Очень чувствительны к температуре

Ответ: 2

7. Выбор конструкции ВТП определяется:

1. Формой контролируемого объекта
2. Необходимой разрешающей способностью
3. Стабильностью
4. Всеми указанными факторами

Ответ: 4

8. Сопротивление обмотки определяется:

1. Материалом, из которого изготовлен провод
2. Длиной провода
3. Поперечным сечением провода
4. Всеми указанными факторами

Ответ: 4

9. Индуктивность аналогична:

1. Силе
2. Объему
3. Инерции
4. Скорости

	<p>Ответ: 3 10.Единицей индуктивности является: 1.Генри 2.Ампер 3.Ом 4.Герц</p> <p>Ответ: 1</p>
--	--

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. Измерение толщины проводящих листов

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Допуск, выполнение и защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Исследовать работу ВТП при различных параметрах ОК

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: проводить расчет и проектирование вихретоковых преобразователей и устройств на их основе</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Проанализируйте влияние толщины на амплитуду сигнала измерения 2.Обоснуйте выбранное значение глубины проникновения при измерениях 3.Поясните зависимость амплитуды полученных сигналов от проводимости материала 4.Обоснуйте зависимость краевого эффекта от толщины образца 5.Проанализируйте влияние зазора на измерение толщины проводящих листов 6.Объясните влияние толщины зазора на амплитуды сигнала 7.Поясните зависимость амплитуды сигнала от толщины проводящих листов 8.Обоснуйте разность результатов измерений у
--	---

	<p>образцов с разной проводимостью</p> <p>9.Поясните схожесть годографов у образцов с большой толщиной, но разной проводимостью</p> <p>10.Расскажите этапы проведения исследования влияния зазора на измерения толщины проводящих листов</p>
--	--

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. Использование дефектоскопа для ВТК

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Допуск, выполнение и защита лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Исследовать работу ВТП при различных параметрах ОК

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: составлять отдельные виды тех. документации: тех. условия, описания, инструкции по вихретоковому контролю и другие документы</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Рассчитайте рабочую частоту прибора для образцов из меди, алюминия и нержавеющей стали 2.Проанализируйте разность полученных результатов рабочей частоты для образцов из меди, алюминия и нержавеющей стали 3.Обоснуйте влияние разных диаметров дефектов 4.Поясните как влияет глубина дефекта на амплитуду сигнала 5.Исследуйте влияние зазора на измерения 6.Поясните как влияет проводимость материала на результат измерений при исследовании образцов с разными дефектами 7.Обоснуйте выбранное значение глубины проникновения для измерений 8.Поясните отличие полученных годографов для образцов из алюминия с дефектом в виде трещины разной глубины 9.Поясните отличие полученных годографов для
--	--

	образцов из алюминия и нержавеющей стали с дефектом в виде трещины одной глубины 10.Проанализируйте годограф для рельефного образца из алюминия прямоугольной формы
--	--

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

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Импульсный метод контроля для накладных ВТП. Структурная схема прибора
2. Распределение $H_z^z z_z (r)$ для внутреннего ВТП с ОК в виде трубы при импульсном и гармоническом возбуждении
3. ВТТ метод контроля отслоений

Процедура проведения

При получении билета студент по нему готовится и отвечает на вопросы билета преподавателю

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля

Вопросы, задания

1. Граничные условия
2. ВТТ метод. Принцип и особенности применения
3. Способ проекции для подавления влияния мешающих факторов при вихретоковом контроле. Структурная схема прибора
4. Предложите метод, тип ВТП и структурную схему прибора для измерения удельной электрической проводимости листов толщиной от 2 до 10 мм из алюминиевых сплавов и укажите источники погрешности при импульсном и гармоническом возбуждении
5. Основные уравнения и граничные условия, описывающие электромагнитное поле в электропроводящей среде для внутреннего ВТП с неоднородным полем

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Индуктивность многослойной обмотки с воздушным сердечником с размерами $h=0,2$; $r=0,5$; $b=0,1$; $\omega=20$

Ответы:

1. 1,38 Гн
2. 13,8 мкГн
3. 13,8 Ом
4. 1,38 Ом

Верный ответ: 2

2. Импеданс обмотки с индуктивностью 100 мкГн и активным сопротивлением 20 Ом при частоте 100 кГц равен:

Ответы:

1. 62,8 Ом
2. 434,8 Ом
3. 628 Ом
4. 65,9 Ом

Верный ответ: 4

3. Введение магнитного экранирования

Ответы:

1. Улучшает разрушающую способность
2. Уменьшает распространение поля
3. Увеличивает импеданс
4. Вызывает все три указанные эффекты

Верный ответ: 4

4. Диамагнитные материалы имеют проницаемость:

Ответы:

1. Больше, чем у воздуха
2. Меньше, чем у воздуха
3. Больше, чем у ферромагнитных материалов
4. Не обладают проницаемостью

Верный ответ: 2

5. Если увеличение интенсивности поля приводит к очень небольшому увеличению магнитного потока в магнитном объекте или вообще не изменяют поток в нем, то этот объект:

Ответы:

1. Стабилизированный
2. Сбалансированный
3. Насыщенный
4. В состоянии “у магнитного порога”

Верный ответ: 3

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях

Вопросы, задания

1. Уравнение для вихретокового потенциала электромагнитного поля соленоида внутри металлической полости
2. Предложите метод и датчик для измерения диаметра медной проволоки в диапазоне 0,1..0,5 мм в процессе перематки со скоростью до 10 м/с. Укажите источники погрешности и приведите вид градуировочной кривой
3. Распределение плотности вихревых токов в металлическом цилиндре для однородного поля
4. Зависимость вносимого напряжения измерительной обмотки накладного ВТП от параметров электропроводящего неферромагнитного полупроводникового полупространства при импульсном и гармоническом возбуждении
5. Структурные схемы приборов, реализующих импульсное возбуждение

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Цель введения обмотки намагничивания в ВТП

Ответы:

1. Уменьшать влияние магнитной проницаемости
2. Обеспечивать магнитное насыщение
3. Обеспечивать баланс для измерительной ВТП

Верный ответ: 1, 2

2. При выборе ВТП важнее всего учесть

Ответы:

1. Чувствительность
2. Разрешающую способность
3. Стабильность
4. Требования к контролю и совместимость

Верный ответ: 4

3. Материалы, в которых электроны слабо связаны, называются:

Ответы:

1. Резисторами
2. Проводниками
3. Полупроводниками
4. Изоляторами

Верный ответ: 2

4. Фактор, влияющий на проводимость, это

Ответы:

1. Температура
2. Твердость
3. Тепловая обработка
4. Все три указанные факторы

Верный ответ: 4

5. Материалы, имеющие тенденцию концентрировать магнитные линии, называются:

Ответы:

1. Проводящие
2. Магнитные
3. Резистивные
4. Индуктивные

Верный ответ: 2

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

Экзаменационная составляющая оценки за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"