

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Распределительные электрические сети**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Неразрушающий контроль и диагностика**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Марченков А.Ю.
	Идентификатор	R1428e5c3-MarchenkovAY-a17968f

А.Ю.  
Марченков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Валянский А.В.
	Идентификатор	R98c29a50-ValianskyAV-a927df5f

А.В.  
Валянский

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров

## 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 участвовать в организации процесса эксплуатации электрических подстанций и линий электропередачи

ИД-2 Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций и линий электропередачи

ИД-3 Демонстрирует знания в методах оценки технического состояния электрооборудования подстанций и линий электропередачи

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Магнитные методы контроля и методы контроля, основанные на воздействии на контролируемый объект проникающих веществ (Проверочная работа)

2. Радиационная дефектоскопия (Проверочная работа)

3. Расчет параметров ультразвуковой дефектоскопии материалов и сварных соединений (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Механические испытания материалов (Перекрестный опрос)

2. Продукция и её качество (Перекрестный опрос)

## БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	14
Основы контроля качества продукции. Классификация видов технического контроля						
Этапы формирования качества продукции	+					
Основные характеристики и методы контроля механических свойств конструкционных материалов						
Механические испытания материалов. Определение характеристик прочности и пластичности материалов. Методы определения твердости металлов. Характеристики сопротивления металла динамическим нагрузкам			+			
Физические основы, оборудование и технология радиационного контроля						

Физические основы, оборудование и технология радиационного контроля			+		
Физические основы, оборудование и технология акустических методов контроля					
Физические основы, оборудование и технология акустических методов контроля				+	
Физические основы неразрушающих методов контроля, основанных на магнитных явлениях и применении проникающих веществ					
Физические основы магнитных методов контроля.					+
Физические основы, материалы, методика и технология капиллярного метода контроля.					+
Течеискание: физика метода, основные схемы, оборудование и технологии контроля					+
Вес КМ:	10	25	20	20	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций и линий электропередачи	<p>Знать:</p> <p>основные нормативные документы, регламентирующие процедуру промышленного контроля дефектов материалов и конструкций физическими способами контроля</p> <p>основные методы определения характеристик механических свойств конструкционных материалов</p> <p>Уметь:</p> <p>выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования при разработке технологии контроля материалов физическими способами проводить исследования структуры и механических</p>	<p>Продукция и её качество (Перекрестный опрос)</p> <p>Механические испытания материалов (Перекрестный опрос)</p>

		свойств материалов с использованием регламентированных нормативными документами методик	
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знания в методах оценки технического состояния электрооборудования подстанций и линий электропередачи	<p>Знать:</p> <p>современные методы и приборы для неразрушающих методов контроля дефектов сплошности материалов и конструкций магнитными методами контроля и методами, основанными на воздействии проникающих веществ</p> <p>современные методы и приборы для неразрушающих методов контроля дефектов сплошности материалов и конструкций радиационными способами контроля</p> <p>современные методы и приборы для неразрушающих методов контроля дефектов сплошности материалов и конструкций акустическими методами контроля</p> <p>Уметь:</p>	<p>Радиационная дефектоскопия (Проверочная работа)</p> <p>Расчет параметров ультразвуковой дефектоскопии материалов и сварных соединений (Решение задач)</p> <p>Магнитные методы контроля и методы контроля, основанные на воздействии на контролируемый объект проникающих веществ (Проверочная работа)</p>

		<p>выбирать приборы, оборудование и оснастку для проведения исследовательских и производственных работ по неразрушающему контролю дефектов сплошности материалов магнитными и методами, основанными на воздействии проникающих веществ</p> <p>выбирать приборы, оборудование и оснастку для проведения исследовательских и производственных работ по неразрушающему контролю дефектов сплошности материалов акустическими способами</p> <p>выбирать приборы, оборудование и оснастку для проведения исследовательских и производственных работ по неразрушающему контролю дефектов сплошности материалов радиационными способами контроля</p>	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Продукция и её качество

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по теме «Продукция и её качество»

#### Краткое содержание задания:

Ответить на контрольные вопросы устно по блоку «Продукция и её качество»

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные нормативные документы, регламентирующие процедуру промышленного контроля дефектов материалов и конструкций физическими способами контроля	1.Перечислите виды технического контроля продукции 2.Дайте определение понятию «Физические методы неразрушающего контроля» 3.Перечислите виды технического контроля по месту расположения в технологическом процессе 4.Что такое дефект материала? Приведите несколько примеров дефектов
Уметь: выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования при разработке технологии контроля материалов физическими способами	1.На чем основывается выбор метода неразрушающего контроля при контроле изделий 2.Изделия какой категории проходят 100% контроль

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ответы на вопросы полные, верные. Допускается наличие одной негрубой ошибки

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ответы на вопросы в целом верные, но допущены негрубые ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* При ответе на вопросы допущено несколько грубых ошибок либо полностью отсутствует ответ на один или несколько вопросов

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не представлены студентом правильные ответы на вопросы или их содержание скудно раскрывает изучаемую тему

## КМ-2. Механические испытания материалов

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

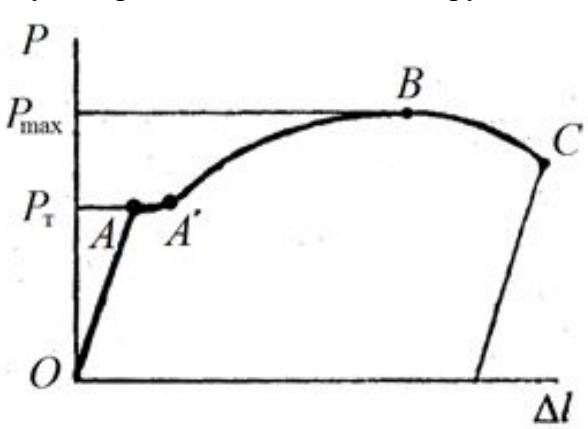
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по теме «Механические испытания материалов. Определение характеристик прочности и пластичности металлов и сплавов. Определение характеристик твердости и сопротивления металлов и сплавов динамическим нагрузкам»

### Краткое содержание задания:

Ответить на контрольные вопросы по блоку «Механические испытания материалов.

Определение характеристик прочности и пластичности металлов и сплавов. Определение характеристик твердости и сопротивления металлов и сплавов динамическим нагрузкам»

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные методы определения характеристик механических свойств конструкционных материалов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие характеристики механических свойств определяются при испытаниях на растяжение? Перечислите характеристики прочности, определяемые по диаграмме растяжения</li> <li>2. Какие характерные участки имеет диаграмма растяжения образца</li> <li>3. Что такое твердость материала</li> <li>4. Какие методы применяют для определения твердости металлов? Укажите преимущества и недостатки каждого из методов</li> </ol>
<p>Уметь: проводить исследования структуры и механических свойств материалов с использованием регламентированных нормативными документами методик</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Известно, что в элементе конструкции возникает рабочее напряжение <math>\sigma_{раб}</math>, при этом <math>\sigma_{0.2} &lt; \sigma_{раб} &lt; \sigma_B</math>. Что будет происходить с этой конструкцией</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. На первичной (машинной) диаграмме растяжения укажите точку, в которой упругая деформация переходит в упругопластическую при растяжении</li> <li>3. Изобразите стандартные типы образцов для испытаний на ударный изгиб</li> <li>4. Изобразите схематично кривую хладноломкости материала. Укажите на этой кривой порог хладноломкости, отметьте участки, на которых металл находится в вязком состоянии, в хрупком состоянии и участок хрупко-вязкого перехода</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы полные, верные. Допускается наличие одной негрубой ошибки

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Ответы на вопросы в целом верные, но допущены негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: При ответе на вопросы допущено несколько грубых ошибок либо полностью отсутствует ответ на один или несколько вопросов

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Не представлены студентом правильные ответы на вопросы или их содержание скудно раскрывает изучаемую тему

**КМ-3. Радиационная дефектоскопия**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита выполненной практической работы по третьему разделу, посвященному радиационному контролю. Проводится в устной форме.

**Краткое содержание задания:**

Заполнить бланк практической работы. Ответить на дополнительные контрольные вопросы по изученной теме

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: современные методы и приборы для неразрушающих методов контроля дефектов сплошности материалов и конструкций радиационными способами контроля</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Описать схему и принцип работы рентгеновской трубки</li> <li>2.Перечислить и кратко объяснить суть процессов, происходящих в материале контролируемого объекта при воздействии на него ионизирующего излучения в процессе радиационной дефектоскопии</li> <li>3.Назвать виды и объяснить назначение эталонов чувствительности, применяемых при радиационной дефектоскопии</li> <li>4.Изобразить схему контроля дефектов материалов методом радиоскопии. Перечислить преимущества и недостатки метода</li> <li>5.Изобразить схему контроля дефектов материалов методом радиометрии. Перечислить преимущества и недостатки метода</li> </ol>
<p>Уметь: выбирать приборы, оборудование и оснастку для проведения исследовательских и производственных работ по неразрушающему контролю</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.По заданным параметрам контроля вычислить значение относительной чувствительности просвечивания при радиографии</li> <li>2.Нарисуйте типовые схемы просвечивания стыковых сварных соединений методом радиационной</li> </ol>

дефектов материалов способами контроля	сплошности радиационными	дефектоскопии 3.Нарисуйте типовые схемы просвечивания трубопроводов методом радиационной дефектоскопии
--	-----------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Бланк отчета работы полностью заполнен, ответы на дополнительные вопросы полные, верные. Допускается наличие одной негрубой ошибки

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Бланк отчета работы полностью заполнен, ответы на дополнительные вопросы в целом верные, но допущены негрубые ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Бланк отчета работы полностью заполнен, ответы на дополнительные вопросы неполные, либо допущена грубая ошибка, либо ответы на вопросы получены по наводящим вопросам.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* При ответе на дополнительные вопросы допущено несколько грубых ошибок либо полностью отсутствует ответ на один или несколько вопросов, либо не заполнен бланк отчета работы

**КМ-4. Расчет параметров ультразвуковой дефектоскопии материалов и сварных соединений**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ознакомление с физическими основами, эталонами, аппаратурой и основными параметрами ультразвукового контроля. Выполнение практической работы для приобретения навыков по проведению ультразвукового контроля. Ответы на контрольные вопросы по расчету основных параметров контроля

**Краткое содержание задания:**

Выполнение и оформление расчетного задания, решение двух контрольных задач.  
Ответить на дополнительные контрольные вопросы по изученной теме

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные методы и приборы для неразрушающих методов контроля дефектов сплошности материалов и конструкций акустическими методами контроля	1.Перечислите основные параметры ультразвуковой дефектоскопии 2.Чем обусловлено наличие “мертвой зоны” при ультразвуковом контроле совмещенным пьезоэлектрическим преобразователем 3.Перечислите основные преимущества и недостатки метода ультразвукового контроля дефектов
Уметь: выбирать приборы, оборудование и оснастку для	1.Рассчитать точность измерения координат дефектов при ультразвуковом контроле при известном времени

<p>проведения исследовательских и производственных работ по неразрушающему контролю дефектов сплошности материалов акустическими способами</p>	<p>прохождения ультразвуковой волны до дефекта и обратно в стандартном эталоне №1, измеренном по шкале глубиномера "мкс" для угла <math>\beta = 0</math> при максимальной величине импульса от дефекта (прорези)</p> <p>2. Рассчитать величину мертвой зоны при ультразвуковом контроле прямым искателем с заданными параметрами контроля</p> <p>3. Рассчитать величину мертвой зоны при ультразвуковом контроле наклонным искателем при известных параметрах времени прохождения УЗК через призму искателя в одном направлении и длительности "зондирующего" импульса</p> <p>4. Определить угол ввода <math>\alpha</math> ультразвукового луча для наклонного искателя при заданном угле падения волны <math>\beta</math></p> <p>5. Рассчитать глубину залегания дефекта при заданных параметрах эхо-импульса, наклонного искателя и частоте ультразвуковой волны</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Решения задач верные, при этом выбраны рациональные пути их решения. Записаны правильные ответы. Ответы на дополнительные вопросы полные, верные

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ход решения задач и ответы в общем виде верный, но допущено несколько недочетов (арифметические ошибки, отсутствуют пояснения к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам, отсутствие размерности при записи результатов вычислений) либо негрубая ошибка (отсутствие рисунка, поясняющего решение задачи, грубые арифметические ошибки, искажающие смысл полученного ответа, отсутствие ответа в общем виде (т.е. решение задачи сразу с использованием заданных числовых значений величин)). Ответы на дополнительные вопросы в целом верные, но допущены негрубые ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* В одной из задач получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками, отражающими непонимание студентом объясняемого явления либо одна из задач решена верно, а в решении второй задачи присутствуют отдельные элементы правильного решения, но отсутствует логика решения. Ответы на дополнительные вопросы неполные, либо допущена грубая ошибка, либо ответы на вопросы получены по наводящим вопросам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Решение одной или двух задач отсутствует или записаны уравнения, не имеющие отношения к физическим явлениям и процессам, которые рассмотрены в данных задачах либо Записаны исходные данные для задач или приведенные записи не относятся к решению задач либо Отсутствует решение одной или двух задач

## КМ-5. Магнитные методы контроля и методы контроля, основанные на воздействии на контролируемый объект проникающих веществ

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита трех выполненных практических работ по пятому разделу: "Магнитопорошковая дефектоскопия", "Капиллярные методы контроля" и "Метод течеискания"

### Краткое содержание задания:

Выполнение практических работ для приобретения практических навыков и заполнение соответствующих бланков отчета. Ответы на три контрольных вопроса по изученному материалу

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: современные методы и приборы для неразрушающих методов контроля дефектов сплошности материалов и конструкций магнитными методами контроля и методами, основанными на воздействии проникающих веществ</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Магнитопорошковая дефектоскопия. Физическая основа метода. Формирование магнитного поля рассеяния над дефектом</li><li>2.Сформулировать ограничения применения метода магнитопорошковой дефектоскопии при контроле поверхностных дефектов</li><li>3.Рассказать о физических явлениях, протекающих в процессе выполнения капиллярной дефектоскопии</li><li>4.Классифицировать методы капиллярного контроля и перечислить их основные этапы проведения</li><li>5.Объяснить физические основы метода течеискания</li></ol>
<p>Уметь: выбирать приборы, оборудование и оснастку для проведения исследовательских и производственных работ по неразрушающему контролю дефектов сплошности материалов магнитными и методами, основанными на воздействии проникающих веществ</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Изобразите схемы контроля течеисканием замкнутых изделий (метод щупа, опрессовка и др.)</li><li>2.Нарисуйте схему и перечислите основные этапы капиллярного контроля</li><li>3.Нарисуйте схему и объясните как с помощью магнитостатического толщиномера можно измерить толщину немагнитного покрытия контролируемого объекта</li></ol>

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Бланки трех практических работ заполнены полностью. Ответы на дополнительные вопросы полные, верные. Допускается наличие одной негрубой ошибки

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Бланки трех практических работ заполнены полностью. Ответы на дополнительные вопросы в целом верные, но допущено несколько негрубых ошибок

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Бланки трех практических работ заполнены полностью. Ответы на дополнительные вопросы неполные, либо допущена грубая ошибка, либо ответы на вопросы получены по наводящим вопросам

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* При ответе на дополнительные вопросы допущено несколько грубых ошибок либо полностью отсутствует ответ на один или несколько вопросов, либо не заполнены бланки отчета лабораторных работ

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Неразрушающий контроль изделий. Цели и области применения. Физические способы контроля.
2. Магнитопорошковая дефектоскопия (МПД). Физическая основа метода. Формирование магнитного поля рассеяния над дефектом. Границы применения и чувствительность МПД

### Процедура проведения

Студент выбирает случайным образом один из 15 билетов, содержащий два теоретических вопроса. Время на подготовку устного ответа составляет 45 минут. Дополнительные вопросы по изучаемой дисциплине могут быть заданы на усмотрение экзаменатора

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций и линий электропередачи

### Вопросы, задания

1. Продукция и её качество. Технический контроль продукции. Классификация видов технического контроля
2. Неразрушающий контроль изделий. Цели и области применения. Физические способы контроля

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая из перечисленных характеристик механических свойств определяется не по диаграмме растяжения

Ответы:

- а) условный предел текучести
- б) временное сопротивление
- в) относительное конечное удлинение образца
- г) относительное конечное сужение образца после разрыва

Верный ответ: г

2. Из перечисленных характеристик механических свойств, определяемых при испытаниях на растяжение, выделите характеристики прочности (всего – 3)

Ответы:

- а) условный предел текучести
- б) физический предел текучести
- в) относительное конечное удлинение после разрыва
- г) относительное конечное сужение после разрыва
- д) временное сопротивление

Верный ответ: а, в, д

3. Газовая полость сферической формы в объёме металла называется

Ответы:

- а) свищ
- б) пора

- в) непровар
- г) несплавление

Верный ответ: б

4.Какие из перечисленных дефектов относят к дефектам сплошности материалов?

Ответы:

- а) вакансии, дислокации, границы зерен
- б) трещины, поры, твердые включения
- в) дефект модуля упругости
- г) Все дефекты, перечисленные выше (а, б, в)

Верный ответ: б

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-1 Демонстрирует знания в методах оценки технического состояния электрооборудования подстанций и линий электропередачи

### Вопросы, задания

- 1.Основные характеристики и единицы измерения ионизирующих излучений
2. Контроль течением. Физические основы метода. Способы и схемы контроля
- 3.Радиография. Формирование геометрической нерезкости изображения дефекта. Чувствительность просвечивания. Эталоны чувствительности
- 4.Магнитопорошковая дефектоскопия (МПД). Физическая основа метода. Формирование магнитного поля рассеяния над дефектом. Границы применения и чувствительность МПД
- 5.Радиография. Схема фотометода радиографии. Схемы просвечивания сварных соединений
- 6.Радиоскопия. Схема метода. Основные преимущества, недостатки. Виды детекторов
- 7.Характеристики магнитного поля. Ферромагнетизм. Явление магнитного гистерезиса
- 8.Пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП). Разновидности, назначение, конструкции. Мертвая зона при УЗК

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Выявляемость дефекта при радиографии зависит от следующих факторов:

Ответы:

- а) От размера дефекта в направлении просвечивания  $X$
- б) От коэффициента ослабления ионизирующего излучения  $\mu$
- в) От толщины рентгеновской пленки  $\delta$
- г) От порядкового номера атома в периодической таблице  $Z_a$  материала контролируемого объекта

Верный ответ: а,б,г

2.Выберите основные виды источников ионизирующего излучения, применяемые при радиационной дефектоскопии:

Ответы:

- а) инфракрасное излучение
- б) рентгеновское излучение
- в) ультрафиолетовое излучение
- г) гамма-излучение
- д) нейтронное излучение

Верный ответ: б,г,д

3.В качестве детекторов при контроле сварных соединений методом радиоскопии используют:

Ответы:

- а) сцинтилляционные кристаллы
- б) фотоэлектронные умножители
- в) флуороскопические экраны

г) газоразрядные счетчики

Верный ответ: а,в

4. Явление возникновения электрического заряда на поверхностях пластины из пьезоматериала при её деформировании называется:

Ответы:

- а) эффектом Виллари
- б) обратным пьезоэффектом
- в) магнитострикционным эффектом
- г) прямым пьезоэффектом

Верный ответ: г

5. Поперечные ультразвуковые волны могут распространяться в:

Ответы:

- а) жидкостях
- б) твердых телах
- в) газах
- г) жидкостях и газах
- д) во всех выше перечисленных средах

Верный ответ: б

6. Выберите факторы, влияющие на рассеяние ультразвуковой волны (УЗВ) в металлах:

Ответы:

- а) длина УЗВ
- б) модуль упругости металла
- в) средний размер зерна металла
- г) размер контролируемого объекта в направлении распространения волны

Верный ответ: а,в

7. Преломление ультразвуковой волны - это:

Ответы:

- а) преобразование волн одного типа в волны другого типа, происходящее на границе раздела двух сред
- б) взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн при их наложении друг на друга
- в) уменьшение амплитуды колебаний частиц в звуковой волне, вызванное процессами *рассеяния и поглощения*.
- г) изменение направления волны на границе раздела, при котором волна частично переходит в другую среду

Верный ответ: г

8. Относительная магнитная проницаемость ферромагнетиков:

Ответы:

- а) всегда меньше 1
- б) равна 0
- в) значительно больше 1
- г) слегка превышает 1
- д) может принимать как положительные, так и отрицательные значения в зависимости от строения кристаллической решетки

Верный ответ: в

9. Какие способы намагничивания из перечисленных выше используют при магнитопорошковой дефектоскопии?

Ответы:

- а) циркулярное намагничивание пропусканием тока по изделию
- б) намагничивание нагревом выше температуры Кюри
- в) продольное намагничивание постоянным магнитом

г) воздействием переменным магнитным полем с напряженностью, убывающей от максимального значения до нуля

Верный ответ: а, в

10. Как называют значение напряженности магнитного поля, необходимое для полного размагничивания ферромагнетика?

Ответы:

а) относительная магнитная проницаемость

б) коэрцитивная сила

в) магнитная постоянная

г) электрическая постоянная

Верный ответ: б

11. Чему равен краевой угол  $q$  в случае абсолютного смачивания жидкостью плоской поверхности?

Ответы:

а)  $0^\circ$

б)  $90^\circ$

в)  $180^\circ$

г)  $45^\circ$

Верный ответ: а

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ответ логически последователен, содержателен, конкретен и полон. Продемонстрирована системность изложения материала, понимание сущности явлений, используемых при промышленной дефектоскопии материалов

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ответ последователен и конкретен. Продемонстрированы твердые и достаточно полные знания всего вопроса, а также понимание сущности явлений, используемых при промышленной дефектоскопии материалов. При этом в ответе допущены негрубые ошибки (напр., неточности в схемах, неполная классификация и т.д.)

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Ответ неполный, либо допущен ряд ошибок. Изложение материала не всегда логично и последовательно

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Изложенный материал не систематизирован, представлено лишь фрагментарное описание сущности явлений, используемых при промышленной дефектоскопии материалов и сварных соединений либо Ответ содержит грубые ошибки. Дан неправильный ответ, показано непонимание сущности излагаемых вопросов

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» Итоговая оценка определяется на основании соотношения текущей оценки и оценки по промежуточной аттестации. На усмотрение преподавателя оценка по

промежуточной аттестации может быть выставлена по средней оценки текущего контроля:  
"хорошо" - средняя оценка от 3,8 до 4,6 "отлично" - средняя оценка от 4,7 до 5,0