

**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  
Взаимодействие излучения с веществом**

**Москва**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	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)

## 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-ZhelbakovIgN-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. ОПК-2 способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
- ИД-1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Влияние режима и параметров контроля на оптическую плотность радиографических снимков (Лабораторная работа)
2. Испытание радиографических пленок (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Ионизирующие излучения и физика частиц (Тестирование)
2. Источники излучений (Тестирование)

## БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Физические основы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом					
Ионизирующие излучения	+				
Квантовая теория возбуждения рентгеновского излучения	+				
Радиационные методы неразрушающего контроля					
Область применения радиационных методов неразрушающего контроля			+		
Эффект образования пар			+		
Качественные характеристики рентгеновского излучения			+		
Источники ионизирующих излучений					

Способы ускорения электронов			+	
Источники высокоэнергетического излучения линейные и циклические ускорители, бетатроны			+	
Регистрация проникающих излучений				
Физические явления при воздействии ионизирующих излучений на некоторые вещества				+
Ионизационный метод измерений ионизирующих излучений				+
Вес КМ:	20	30	20	30

\$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
ОПК-2	ИД-1 <sub>опк-2</sub> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: основные источники научно-технической информации по физике ИИ, в том числе и отечественную и зарубежную (EN) нормативно-техническую документацию (НТД) основные способы практического использования рентгеновского и гамма-излучения для оценки качества изделия Уметь: оценить эффективность применения ИИ для выявления качества отливки или сварного соединения определить оптимальные режимы и параметры радиографических исследований	Ионизирующие излучения и физика частиц (Тестирование) Испытание радиографических пленок (Лабораторная работа) Источники излучений (Тестирование) Влияние режима и параметров контроля на оптическую плотность радиографических снимков (Лабораторная работа)

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

### КМ-1. Ионизирующие излучения и физика частиц

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение тестирования

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные источники научно-технической информации по физике ИИ, в том числе и отечественную и зарубежную (EN) нормативно-техническую документацию (НТД)</p>	<p>1. Чем отличаются между собой рентгеновское и гамма-излучение?</p> <p>1. Рентгеновское излучение является фотонным, а гамма-излучение - корпускулярным</p> <p>2. У рентгеновского излучения спектр всегда дискретный, а у гамма-излучения всегда сплошной</p> <p>3. Спектральный диапазон рентгеновского излучения выше, чем спектральный диапазон гамма-излучения</p> <p>4. Рентгеновское и гамма-излучение идентичны по своей природе электромагнитные излучения одного диапазона отличаются происхождением: рентгеновское излучение возникает в результате процессов, протекающих в электронном слое атома, а гамма-излучение - в результате процессов, протекающих в ядре</p> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p>2. Что такое ионизирующее излучение?</p> <p>1. Механические колебания, которые при воздействии на материал его делают его электрически проводящим</p> <p>2. Электромагнитные колебания диапазона радиоволн</p> <p>3. Поток частиц или фотонное излучение, которые при взаимодействии с веществом создают в нем положительные и отрицательные заряды</p> <p>4. То же, что и электрический ток</p> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p>3. Что такое изотоп?</p> <p>1. Любой химический элемент может быть изотопом</p> <p>2. Разновидность атомов, имеющих одинаковый заряд ядра, разные массовые числа</p> <p>3. Разновидность атомов, имеющих одинаковый массовое число, но разный заряд ядра</p> <p>4. Разновидность атомов, обладающих электропроводностью</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ответ: 2**

4. Что такое радиоактивность?

- 1.Свойство самопроизвольного превращения ядер в результате ядерной реакции
- 2.Свойство превращения атомов диэлектрика в атомы электрически проводимые
- 3.Свойство некоторых атомов претерпевать самопроизвольный нагрев
- 4.То же, что и флуоресценция

**Ответ: 1**

5.Чему соответствует число положительно частиц в ядре атома?

- 1.Массе ядра атома
- 2.Порядковому номеру в периодической системе элементов и числу электронов в электронном слое атома
- 3.Числу электронов на внешнем уровне атома
- 4.Плотности элемента

**Ответ: 2**

6.Чему соответствует число нуклонов в ядре атома?

- 1.Электрическому заряду
- 2.Массовому числу атома (суммарной массе протонов и нейтронов)
- 3.Числу электронов в электронном слое атома
- 4.Ничему не соответствует: это случайная величина

**Ответ: 2**

7.Что такое активность радионуклида?

- 1.Отношение числа ядерных превращений за некоторый интервал времени к величине этого временного интервала
- 2.Общее число возможных ядерных превращений радионуклида
- 3.То же, что и электропроводность
- 4.Способность атомов превращаться в ионы

**Ответ: 1**

8.В каких единицах измеряется активность радионуклида?

- 1.В рентгенах в секунду (Р/с) или в кулонах на кг в секунду (Кл/кг×с)
- 2.В зивертах (Зв)
- 3.В кюри (Ки) или беккерелях (Бк)
- 4.В греях (Гр)

**Ответ: 3**

9.Какие пары образуются в ядрах атомов?

- 1.Электрон-позитрон
- 2.Нейтрон-протон
- 3.Электрон-нейтрон

	<p>4.Протон-электрон</p> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p>10.Что такое фотоэффект?</p> <p>1.Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором фотон поглощается атомом и освобождается электрон</p> <p>2.Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором наблюдается флуоресценция атома</p> <p>3.Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором образуется электрон-позитронная пара</p> <p>4.Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором не упруго рассеивается и в результате приобретает кинетическую энергию электрон, вылетающий под некоторым углом. Оставшаяся часть энергии первичного фотона <math>h\nu</math> изменяет направление распространения, выпадая из прямого пучка</p> <p><b>Ответ: 1</b></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-2. Испытание радиографических пленок**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

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

**Краткое содержание задания:**

Изучить РК метод, в частности определение величины экспозиции, обеспечивающей заданную оптическую плотность радиографического снимка, выполненного на пленке заданного типа в зависимости от толщины просвечиваемого материала

**Контрольные вопросы/задания:**



<p>Уметь: определить оптимальные режимы и параметры радиографических исследований</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Расскажите о свойствах радиографических пленок</li> <li>2.Изобразите общую схему радиографического метода контроля</li> <li>3.Опишите процесс экспонирования рентгеновской пленки</li> <li>4.Дайте определение чувствительности и контрастности пленки</li> <li>5.Сравните полученные результаты для пленок D4 и D5</li> <li>6.Опишите процесс расшифровки радиографических пленок</li> <li>7.Расскажите что такое фотографическая вуаль и как этот эффект влияет на фотоматериал</li> <li>8.По полученным графикам определите широту пленки</li> <li>9.Сравните свойства экранных и безэкранных пленок</li> <li>10.Проанализируйте зависимость оптической плотности от глубины отверстий</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

**КМ-3. Источники излучений**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение тестирования

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные способы практического использования рентгеновского и гамма-излучения для оценки качества изделия</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что такое комптоновский эффект?</li> <li>1.Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором фотон поглощается атомом и освобождается электрон</li> <li>2.Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором неупруго рассеивается и в результате приобретает</li> </ol>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

кинетическую энергию электрон, вылетающий под некоторым углом. Оставшаяся часть энергии первичного фотона  $h\nu$  изменяет направление распространения, выпадая из прямого пучка

3. Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором образуется электрон-позитронная пара

4. Взаимодействие фотона рентгеновского или гамма-излучения с атомом, при котором наблюдается флуоресценция атома

**Ответ: 2**

2. От чего и как зависит энергия фотонов рентгеновского излучения, возникающих в рентгеновской трубке?

1. От напряжения на аноде рентгеновской трубки: чем выше анодное напряжение, тем выше энергия генерируемых фотонов
2. От величины анодного тока в трубке: чем выше анодный ток, тем ниже энергия генерируемых фотонов
3. От конструкции анода; для анода в виде диска самая высокая энергия фотонов
4. От напряжения в катодной цепи рентгеновской трубки: чем выше напряжение в катодной цепи, тем выше энергия генерируемых фотонов

**Ответ: 1**

3. Что такое тормозное рентгеновское излучение?

1. Рентгеновское излучение, возникающее в электронном слое атомов
2. Любое рентгеновское излучение, независимо от его происхождения, имеющее дискретный спектр
3. Рентгеновское излучение, имеющее сплошной спектр, возникающее в результате торможения электронов на аноде
4. То же, что и характеристическое рентгеновское излучение

**Ответ: 2**

4. Для чего в некоторых излучателях используют бериллиевое окно (Be-окно)?

1. Для фильтрации фотонов с высокой энергией
2. Для получения оптимальной геометрии пучка излучения
3. Be-окно предназначено для пропускания фотонов с низкой энергией и задержки электронов, так как Be практически радиопрозрачен для рентгеновского и гамма-излучения
4. Для улучшения механических свойств рентгеновского излучателя

**Ответ: 3**

5. Каковы недостатки импульсных рентгеновских аппаратов?

1. Импульсные аппараты громоздки, нетранспортабельны
2. Импульсные аппараты опасны в эксплуатации из-за высокого тока излучателя
3. Импульсные аппараты требуют подключения к электрической и водопроводной сетям
4. В импульсных рентгеновских аппаратах нет регулировки анодного напряжения, они маломощны и их трубки с «холодным катодом» недолговечны из-за отсутствия эффективной системы охлаждения анода

**Ответ: 4**

6. В чем физический смысл линейного коэффициента ослабления  $\mu$  материалом объекта контроля?

1.  $\mu$  см, показывает степень ослабления излучения слоем поглотителя в 1 см
2.  $\mu$  - показатель электропроводности материала при воздействии на него излучения
3.  $\mu$  - показатель механических свойств материала при воздействии на него излучения
4.  $\mu$  - то же, что и коэффициент упругости

**Ответ: 2**

7. Как изменяется  $\mu$  (линейный коэффициент ослабления) от энергии рентгеновского и гамма-излучения?

1. Резко падает в диапазоне до 300 кэВ рентгеновского и гамма-излучения
2. Плавно возрастает во всем диапазоне энергий рентгеновского и гамма-излучения
3. Энергия рентгеновского и гамма-излучения не влияет на изменение  $\mu$  (линейного коэффициента ослабления)
4. Резко возрастает с ростом энергии рентгеновского и гамма-излучения

**Ответ: 1**

8. Каково физическое понятие изображения?

1. Любая двухмерная функция является изображением
2. Поверхность (в частном случае плоскость) в которой какой-либо параметр меняется от точки к точке
3. Изображение - спектр функции вдоль оси  $X$
4. В физике не понятия изображения

**Ответ: 2**

9. Какие основные свойства радиационного

	<p>изображения определяют его качество?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абсолютная величина мощности экспозиционной дозы излучения</li> <li>2. Контраст, четкость и отношение ОСШ</li> <li>3. Величина, обратная дозе излучения</li> <li>4. ОСШ и величина анодного тока в рентгеновской трубкетока</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p>10. Что является оптическим изображением при радиографическом контроле?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределение оптической плотности на радиограмме</li> <li>2. Изменение яркости экрана негатоскопа</li> <li>3. Изменение мощности дозы излучения</li> <li>4. При радиографическом контроле нет понятия оптического изображения</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></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-4. Влияние режима и параметров контроля на оптическую плотность радиографических снимков**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

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

**Краткое содержание задания:**

Изучить параметры радиографического контроля

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: оценить эффективность применения ИИ для выявления качества отливки или сварного соединения</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите какие дефекты не могут быть выявлены радиографическим контролем</li> <li>2. Опишите на чем основан радиографический метод контроля</li> </ol>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>3. Проанализируйте от чего зависит чувствительность радиографического контроля</p> <p>4. Дайте определение контрастности снимка</p> <p>5. Опишите как характеризуется резкость изображения</p> <p>6. Поясните что такое разрешающая способность</p> <p>7. Опишите, что влияет на контраст режима просвечивания</p> <p>8. Расскажите какие существуют типы регистраторов рентгеновского излучения</p> <p>9. Опишите какими аппаратами проводится радиографический контроль</p> <p>10. Проанализируйте какой дефект может быть обнаружен радиографическим методом</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*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Фотообработка радиографических пленок, последовательность операций, фотообработывающие растворы.
2. Формирование изображения. Радиационный и оптический контрасты изображения.
3. Как изменится мощность дозы излучения на поверхности объекта контроля, обращенной к источнику излучения, если его удалить от источника на 1,5 м вместо прежних 0,75 м?

### 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<sub>ОПК-2</sub> Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

### Вопросы, задания

1. Какова должна быть толщина свинцовой защиты для оператора, если мощность экспозиционной дозы (МЭД) от гамма-источника на основе  $^{60}\text{Co}$  в точке его нахождения составляет 6,4 мкР/с? (Слой половинного ослабления свинца для  $^{60}\text{Co}$ -источника:  $l_{1/2} = 13$  мм)
2. Взаимодействие нейтронов с веществом
3. Принцип действия импульсного рентгеновского аппарата
4. Характеристическое излучение, природа возникновения, спектр характеристического излучения
5. Взаимодействие бета- и альфа-излучения с веществом
6. Источники высокоэнергетического излучения линейные и циклические ускорители, бетатроны
7. Классификация детекторов Принципы детектирования
8. Область применения радиационных методов неразрушающего контроля
9. Эффект Комптона
10. Характеристики ионизирующих излучений и параметры их взаимодействия с веществом

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое контраст радиографического изображения?

Ответы:

1. Оптическая плотность фоновых участков рентгенограммы (радиограммы)
2. Относительная разница между оптической плотностью аномального и фоновых участков рентгенограммы (радиограммы)
3. Оптическая плотность аномальных участков рентгенограммы (радиограммы)

4. Отношение оптической плотности фона к оптической плотности изображения аномалии

Верный ответ: 2

2. Что такое нерезкость изображения и как она связана с четкостью, единицы измерения нерезкости и четкости?

Ответы:

1. Нерезкость - низкий контраст изображения, является безразмерной величиной не зависит от четкости, тоже безразмерной величины

2. Нерезкость - высокий контраст изображения, при котором практически отсутствует фон; нерезкость измеряется как величина, обратная дозе излучения; четкость пропорциональна дозе излучения единицы измерения четкости [ $k \times Zв$ ]

3. Нерезкость это тоже самое, что и ОСШ; четкость -  $1/ОСШ$ , величины безразмерны

4. Нерезкость (размытость изображения)  $u$  - линейный переход от фонового участка к аномальному, [мм], четкость  $k = 1/u$  - величина обратная нерезкости [мм<sup>-1</sup>]

Верный ответ: 4

3. Что такое геометрическая нерезкость, на какой стадии изображения она возникает, от каких параметров она зависит?

Ответы:

1. Геометрическая нерезкость - нерезкость, возникающая на стадии преобразования радиационного изображения в оптическое зависит от фокусного расстояния  $F$ , свойств радиографической пленки и расстояния  $a$  - «объект-источник»

2. Геометрическая нерезкость - нерезкость, возникающая на стадии преобразования оптического изображения в цифровое, определяется свойствами преобразователя

3. Геометрическая нерезкость - нерезкость, возникающая на стадии формирования радиационного изображения, зависит от геометрии экспонирования (фокусного расстояния  $F$ , размера фокусного пятна  $\Phi$  источника излучения, расстояния  $a$  - «объект-источник»)

4. Одновременно  $a$  и  $b$

Верный ответ: 3

4. Какой должна быть оптическая плотность радиографического снимка для наилучшего обнаружения дефектов?

Ответы:

1. Не более 10 Б

2. Не менее 1 Б

3. Не менее 2 (1,5) Б

4. Не имеет значения

Верный ответ: 3

5. Что такое чувствительность радиографического контроля?

Ответы:

1. Минимальный размер аномалии (дефекта), видимого на радиограмме

2. Отношение оптической плотности фона радиограммы к сумме оптических плотностей изображения фон и дефекта

3. Оптическая плотность изображения дефекта

4. Разница между оптической плотностью изображения дефекта и оптической плотностью изображения фона

Верный ответ: 1

6. Как называется прибор, измеряющий оптическую плотность радиографического снимка?

Ответы:

1. Дозиметр

2. Денситометр

3. Негатоскоп

4. Счетчик Гейгера-Мюллера

Верный ответ: 2

7. Что такое характеристическая кривая (ХК) радиографической пленки?

Ответы:

1. Зависимость оптической плотности от логарифма относительной экспозиции при постоянной анодном напряжении (80 кВ или 250 кВ)

2. Вольт-амперная зависимость радиографической пленки

3. Зависимость оптической плотности радиографического снимка от толщины объекта экспонирования

4. Зависимость между анодным током и анодным напряжением, которые создают на снимке оптическую плотность 2 Б

Верный ответ: 1

8. Какой должна быть минимальная яркость экрана негатоскопа для оптимального просмотра снимка с оптической плотностью 3Б?

Ответы:

1. 30000 кд/м

2. 30 кд/м

3. 10 кд/м

4. 100 кд/м

Верный ответ: 1

9. Какова роль металлических экранов, заряжаемых в кассету с безэкранной радиографической пленкой?

Ответы:

1. Значительно сокращают продолжительность экспонирования при этом качество изображения несколько ухудшается

2. Придают механическую жесткость кассете, во избежании повреждения радиографической пленки

3. Незначительно сокращают продолжительность экспонирования и улучшают качество изображения, благодаря фильтрующим свойствам экрана, убирая длинноволновые составляющие спектра излучения

4. Убирают коротковолновую часть спектра излучения, благодаря чему повышают контраст изображения

Верный ответ: 3

10. Что такое экранные радиографические пленки?

Ответы:

1. Для экспонирования экранные радиографические пленки заряжают в кассеты между двумя люминесцентными экранами, которые под действием излучения испускают световые волны и засвечивают пленку, значительно сокращая продолжительность экспонирования

2. При экспонировании экранные радиографические пленки, обладающие свойством под действием излучения испускать электромагнитное излучение оптического диапазона, формируют очень быстро оптическое изображение

3. Нет такого понятия «экранные радиографические пленки»

4. Экранные радиографические пленки, это любые пленки, которые заряжают в кассету с металлическими или люминесцентными экранами

Верный ответ: 1

## **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***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих