

**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  
Физические методы контроля**

**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: Смешанная форма

1. Защита лабораторной работы № 2 "Исследование чувствительности метода электрического сопротивления" (Лабораторная работа)

2. Защита лабораторной работы № 3 "Исследование капиллярного метода неразрушающего контроля" (Лабораторная работа)

3. Защита лабораторной работы № 4 "Манометрический метод контроля герметичности" (Лабораторная работа)

4. Защита лабораторной работы №1 "Исследование характеристик емкостного преобразователя" (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	10	12
Электрический вид неразрушающего контроля					
Электрический вид неразрушающего контроля		+	+		
Капиллярный метод контроля					
Капиллярный метод контроля				+	+
Контроль герметичности					
Контроль герметичности				+	+
Вес КМ:		25	25	25	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-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля	Знать: физические основы метода проникающих веществ (капиллярного метода и метода контроля герметичности) физические основы электрического вида неразрушающего контроля	Защита лабораторной работы №1 "Исследование характеристик емкостного преобразователя" (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 2 "Исследование чувствительности метода электрического сопротивления " (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 3 "Исследование капиллярного метода неразрушающего контроля" (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 4 "Манометрический метод контроля герметичности" (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях	Уметь: выявлять дефекты различных изделий с помощью электрического вида неразрушающего контроля; выявлять дефекты с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля; проводить проверку герметичности с помощью манометрического метода; проводить расчет параметров первичных преобразователей для	Защита лабораторной работы №1 "Исследование характеристик емкостного преобразователя" (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 2 "Исследование чувствительности метода электрического сопротивления " (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 3 "Исследование капиллярного метода неразрушающего контроля" (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы № 4 "Манометрический метод контроля герметичности" (Лабораторная работа)

		электрического вида неразрушающего контроля; определять чувствительность электрического вида неразрушающего контроля.	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Защита лабораторной работы №1 "Исследование характеристик емкостного преобразователя"

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

#### Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 1 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: физические основы электрического вида неразрушающего контроля	1.Что такое тангенс диэлектрических потерь?
Уметь: выявлять дефекты различных изделий с помощью электрического вида неразрушающего контроля;	1.Изобразите схему замещения конденсатора с потерями и без потерь.

#### 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. Защита лабораторной работы № 2 "Исследование чувствительности метода электрического сопротивления "

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 2 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: физические основы электрического вида неразрушающего контроля	1.Какой закон в основе метода электрического сопротивления. 2.Какие объекты контроля метода электрического сопротивления?
Уметь: определять чувствительность электрического вида неразрушающего контроля.	1.Составить схему контроля проволоки( $\phi=0.5-2\text{мм}$ )
Уметь: проводить расчет параметров первичных преобразователей для электрического вида неразрушающего контроля;	1.Опишите методику проведения контроля (последовательность операций).

**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. Защита лабораторной работы № 3 "Исследование капиллярного метода неразрушающего контроля"**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты

составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 3 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: физические основы метода проникающих веществ (капиллярного метода и метода контроля герметичности)	1.Процессы поверхностного натяжения и смачивания при капиллярном методе контроля . 2.Процессы сорбции при капиллярном методе контроля. 3.Временная последовательность операций при капиллярном методе контроля
Уметь: выявлять дефекты с помощью капиллярного метода неразрушающего контроля;	1.Особенность операции очистки при капиллярном методе контроля? 2.Особенность операции пропитки при капиллярном методе контроля? 3.Особенность операции удаления излишков жидкости?

**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. Защита лабораторной работы № 4 "Манометрический метод контроля герметичности"**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 4 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы и решение задачи



**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: физические основы метода проникающих веществ (капиллярного метода и метода контроля герметичности)	1. Особенности реализации манометрического метода течеискания?
Уметь: проводить проверку герметичности с помощью манометрического метода;	1. Опишите последовательность операций при проведении манометрического течеискания

**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

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Укажите область применения электропотенциального метода.
2. Рассчитайте величину утечки природного газа через несплошность фланцевого соединения, если давление в трубопроводе за время  $t$  упало на величину  $\Delta P$ , объем газа  $V$ , температура  $T$ .

### Процедура проведения

Билет содержит один теоретический вопрос и практическую часть. Время подготовки обучающегося к ответу - 60 минут. Опрос проводится преподавателем в устной форме

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических основ методов неразрушающего контроля

#### Вопросы, задания

1. Погрешность измерений глубины дефекта при электронном методе.
2. Какие объекты контролируются ТЭМ?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. По какой схеме определяют толщину покрытия?

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Выбирает эффективные технологии и средства неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях

#### Вопросы, задания

1. Градировочная кривая при электронном методе.
2. Какой закон лежит в основе электропотенциального метода?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие объекты можно контролировать ТрЭМ?
2. Физические основы электроискрового метода (ЭИМ)?

### *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***