

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

**Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Вычислительно-измерительные системы**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы проектирования приборов и систем**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Чернов Д.В.
	Идентификатор	R3df1e8a2-ChernovDmV-6ce9038f

Д.В. Чернов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

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

А.А. Хвостов

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.  
Самокрутов

## 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 обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности  
ИД-1 Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем
2. РПК-3 Способен анализировать состояние средств измерений в организации, внедрение в процессы производства необходимых средств измерений и стандартных образцов и методик измерений  
ИД-1 Демонстрирует знание требований к эталонным средствам измерений

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Общие вопросы проектирования приборов и систем (Коллоквиум)
2. Системы оптического контроля (Коллоквиум)
3. Характеристики преобразователей и систем неразрушающего контроля (Коллоквиум)
4. Частотные характеристики преобразователи в системах неразрушающего контроля (Коллоквиум)

Форма реализации: Устная форма

1. Исследование характеристик индуктивного преобразователя (Лабораторная работа)
2. Проектирование системы расчета местоположения источника акустических сигналов (Лабораторная работа)
3. Разработка измерительного блока системы тензометрии (Лабораторная работа)
4. Разработка компьютерной модели системы измерения поля вихревых токов (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Общие вопросы проектирования приборов и систем (Коллоквиум)
- КМ-2 Разработка компьютерной модели системы измерения поля вихревых токов (Лабораторная работа)
- КМ-3 Характеристики преобразователей и систем неразрушающего контроля (Коллоквиум)
- КМ-4 Разработка измерительного блока системы тензометрии (Лабораторная работа)
- КМ-5 Исследование характеристик индуктивного преобразователя (Лабораторная работа)

- КМ-6 Проектирование системы расчета местоположения источника акустических сигналов (Лабораторная работа)
- КМ-7 Системы оптического контроля (Коллоквиум)
- КМ-8 Частотные характеристики преобразователи в системах неразрушающего контроля (Коллоквиум)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	2	4	6	8	10	12	14	16
Общие сведения о процессе проектирования приборов и систем									
Общие сведения о процессе проектирования приборов и систем	+								
Организация процесса проектирования									
Организация процесса проектирования		+							
Исследование характеристик первичных преобразователей									
Исследование характеристик первичных преобразователей				+					
Оценка точности и надежности результатов применения измерительных устройств									
Оценка точности и надежности результатов применения измерительных устройств					+				
Проектирование систем электромагнитного метода неразрушающего контроля									
Проектирование систем электромагнитного метода неразрушающего контроля						+			
Источники и преобразователи акустических сигналов в системах неразрушающего контроля									
Источники и преобразователи акустических сигналов в системах неразрушающего контроля							+		
Источники и приемники оптико-электронных приборов									
Источники и приемники оптико-электронных приборов. Классификация и области применения фотоприемников								+	
Частотные характеристики преобразователей для систем неразрушающего контроля									
Частотные характеристики преобразователей для систем									+

неразрушающего контроля								
Вес КМ:	5	10	15	10	20	20	10	10

### БРС курсовой работы/проекта

#### 6 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Оценка выполнения раздела КР
- КМ-2 Оценка выполнения раздела КР
- КМ-3 Оценка выполнения раздела КР
- КМ-4 Оценка выполнения раздела КР
- КМ-5 Соблюдение графика выполнения КР и качество оформления расчетно-пояснительной записки

#### Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	8	10	12
Разработка конечно-элементной модели приемного преобразователя		+				
Разработка компьютерной модели измерительного устройства			+			
Разработка блок-схемы измерительного устройства				+		
Определение основных источников погрешности измерения					+	
Оформление пояснительной записки по результатам выполнения курсовой работы						+
Вес КМ:		20	20	20	20	20

## 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 знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем	<p>Знать:</p> <p>Свойства и основные метрологические характеристики измерительных преобразователей, особенности их взаимодействия с физическими полями</p> <p>Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять экспериментальные и расчетные методы для решения задач неразрушающего контроля</p> <p>Создавать модели конкретных приборов для неразрушающего контроля материалов и изделий на основе современных</p>	<p>КМ-2 Разработка компьютерной модели системы измерения поля вихревых токов (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-3 Характеристики преобразователей и систем неразрушающего контроля (Коллоквиум)</p> <p>КМ-5 Исследование характеристик индуктивного преобразователя (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-7 Системы оптического контроля (Коллоквиум)</p>

		моделирующих программ	
РПК-3	ИД-1 <sub>РПК-3</sub> Демонстрирует знание требований к эталонным средствам измерений	<p>Знать:</p> <p>Основные источники научно-технической информации по вопросам конструирования контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>Методы регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах</p> <p>Уметь:</p> <p>Осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию о новых технологиях в приборостроении</p> <p>Проектировать основные измерительные блоки систем контроля промышленных объектов</p>	<p>КМ-1 Общие вопросы проектирования приборов и систем (Коллоквиум)</p> <p>КМ-4 Разработка измерительного блока системы тензометрии (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-6 Проектирование системы расчета местоположения источника акустических сигналов (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-8 Частотные характеристики преобразователи в системах неразрушающего контроля (Коллоквиум)</p>

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

### КМ-1. Общие вопросы проектирования приборов и систем

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 минут. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Работы выполняются по индивидуальным вариантам задания.

#### Краткое содержание задания:

Коллоквиум ориентирован на проверку знаний в области основных этапов проектирования измерительных систем, их жизненного цикла и метрологических характеристик

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные источники научно-технической информации по вопросам конструирования контрольно-измерительной аппаратуры	1. Основные этапы жизненного цикла измерительного устройства 2. Современные особенности проектирования приборов и систем 3. Какие виды проектных работ существуют 4. Каковы задачи технологического проектирования 5. Основные этапы иерархической структуры функционального проектирования

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

## **КМ-2. Разработка компьютерной модели системы измерения поля вихревых токов**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы осуществляется устно на занятии. Фиксируются основные результаты и корреляционные зависимости, полученные в рамках выполнения работы.

### **Краткое содержание задания:**

В рамках выполнения лабораторной работы оцениваются умения применять программы конечно-элементного моделирования для проектирования систем неразрушающего контроля.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Применять экспериментальные и расчетные методы для решения задач неразрушающего контроля	1.Создайте двумерную конечно-элементную модель объекта контроля 2.Установите граничные условия для проведения численного эксперимента 3.Рассчитайте напряженность магнитного поля с учетом частоты тока возбуждения 4.Определите оптимальные параметры контроля 5.Предложите методологию контроля конструктивно-подобных элементов

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

## **КМ-3. Характеристики преобразователей и систем неразрушающего контроля**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 минут. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Работы выполняются по индивидуальным вариантам задания.

**Краткое содержание задания:**

Коллоквиум ориентирован на проверку знаний основных характеристик преобразователей и систем неразрушающего контроля

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Свойства и основные метрологические характеристики измерительных преобразователей, особенности их взаимодействия с физическими полями	1. Статические и динамические характеристики измерительных устройств 2. Методики расчета аддитивной и мультипликативной погрешности 3. Расчет чувствительности первичных преобразователей 4. Способы построения градуировочных характеристик 5. Методики снижения детерминированных погрешностей на результаты применения измерительных систем

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-4. Разработка измерительного блока системы тензометрии**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы осуществляется устно на занятии. Фиксируются основные результаты, градуировочные

характеристики и экспериментальные данные деформации объекта контроля, полученные в рамках выполнения работы.

**Краткое содержание задания:**

Разработка системы регистрации, обработки и хранения данных деформации, полученных при использовании тензорезистивных элементов, установленных на поверхность объекта контроля. В результате выполнения работы необходимо зарегистрировать градуировочную зависимость разности потенциалов от уровня деформации

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Проектировать основные измерительные блоки систем контроля промышленных объектов	1.Предложите схему подключения тензорезистивных преобразователей к измерительному устройству 2.Разработайте программу регистрации и обработки экспериментальных данных 3.Предложите экспериментальный метод регистрации градуировочной зависимости 4.Оцените влияние мешающих факторов на точность результатов исследования 5.Определите чувствительность используемых тензометрических преобразователей

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-5. Исследование характеристик индуктивного преобразователя**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы осуществляется устно на занятии. Фиксируются результаты разработки схемы подключения

индуктивного преобразователя к блоку сбора и обработки данных. Исследуется процедура построения градуировочных характеристик, полученных в рамках выполнения работы.

**Краткое содержание задания:**

Разработка индуктивного преобразователя с возможностью подключения к системе сбора и обработки данных. Расчет параметров преобразователя с учетом внесения ферромагнитного сердечника. Построение корреляционной зависимости между полным сопротивлением индуктивного датчика и перемещением сердечника.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: Создавать модели конкретных приборов для неразрушающего контроля материалов и изделий на основе современных моделирующих программ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Предложите схему подключения преобразователя к блоку сбора данных с использованием средств графического программирования</li> <li>2.Определите основные параметры индуктивного преобразователя</li> <li>3.Оцените влияние ферромагнитного сердечника на параметры преобразователя</li> <li>4.Расчитайте основные погрешности, возникающие в результате измерения физических величин</li> <li>5.Постройте градуировочные характеристики для исследуемого устройства</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-6. Проектирование системы расчета местоположения источника акустических сигналов**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы осуществляется устно на занятии. Определяется точность результатов построения координатной локации источников акустических сигналов. Оценивается степень влияния мешающих факторов на результаты расчета.

**Краткое содержание задания:**

Проводится построение координатной локации источников акустической эмиссии с использованием промышленной системы сбора данных. По результатам построения локации проводится проектирование системы обработки акустико-эмиссионных данных. Оценивается влияние внешних факторов на результаты измерения. Разрабатывается методика повышения точности линейной и планарной локации.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию о новых технологиях в приборостроении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Оцените погрешность расчета координатной локации с использованием существующих методик</li> <li>2.Определите оптимальные параметры измерительного устройства</li> <li>3.Разработайте экспериментальную систему оценки точности линейной и планарной локации</li> <li>4.Разработайте систему повышения точности локационного алгоритма</li> <li>5.Оцените степень влияния внешних факторов на точность разработанной системы</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-7. Системы оптического контроля**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 минут. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Работы выполняются по индивидуальным вариантам задания.

**Краткое содержание задания:**

Коллоквиум ориентирован на проверку знаний в области проектирования и эксплуатации систем оптического контроля

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации	1. Основные фотометрические показатели оптических систем 2. Минимальный уровень чувствительности и область применения систем оптического контроля 3. Определение внутреннего и внешнего фотоэффекта 4. Современные достижения в области проектирования оптических систем 5. Каковы основные мешающие факторы и погрешности

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-8. Частотные характеристики преобразователи в системах неразрушающего контроля**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Коллоквиум проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 минут. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Работы выполняются по индивидуальным вариантам задания.

**Краткое содержание задания:**

Коллоквиум ориентирован на проверку знаний в области оптимального выбора частотных характеристик преобразователей для систем неразрушающего контроля

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Методы регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах	1.Какова область применения преобразователей терагерцового диапазона 2.Каковы характеристики и особенности применения источников ионизирующего излучения 3.Для решения каких задач необходимо использовать приемники СВЧ-излучения 4.В чем особенность эксплуатации электронно-оптических преобразователей 5.Современные достижения в области проектирования систем регистрации высокочастотных диагностических сигналов

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет №1:

Метрологические характеристики измерительных устройств;

Схемы подключения первичных преобразователей измерительной системы;

Разработать блок-схему устройства измерения уровня жидкости в стальном резервуаре

### Процедура проведения

Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание, состоящее в разработке блок-схемы системы измерения физических величин. Время подготовки обучающегося к ответу - 60 минут. Опрос проводится преподавателем в устной форме.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-1 Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем

### Вопросы, задания

1.1) Основные виды проектных работ

2) Типы погрешностей, возникающих при эксплуатации измерительных систем

Практическое задание: Разработать блок-схему устройства измерения линейной скорости

2.1) Основные этапы построения компьютерных моделей измерительных систем

2) Расчет чувствительности системы измерения физических величин

Практическое задание: Предложить экспериментальную методику оценки проводимости материала

3.1) Какие способы фильтрации помех применяются при обработке диагностических сигналов

2) Методы аппроксимации экспериментальных данных

Практическое задание: Разработать блок-схему устройства измерения длины трещиноподобного дефекта

4.1) Классификация принципов построения измерительных устройств

2) Основные метрологические характеристики приборов неразрушающего контроля

Практическое задание: Предложить методику повышения точности измерения электромагнитных сигналов

5.1) Информативные характеристики диагностических сигналов

2) Расчетно-экспериментальные методы оценки соотношения сигнал-шум

Практическое задание: Разработать блок-схему устройства для выявления немагнитных включений

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой из приведенных ниже вариантов ответа соответствует первому этапу жизненного цикла измерительного устройства

Ответы:

а) Проектирование;

- б) Производство;
- в) Разработка технического задания;
- г) Эксплуатация

Верный ответ: в)

2. Какова задача конструкторского проектирования

Ответы:

- а) Реализация готовой продукции;
- б) Разработка конструкции прибора;
- в) Соответствие эстетическим нормам;
- г) Разработка компонентов и испытание блоков устройства

Верный ответ: б)

3. Какой из приведенных ниже вариантов ответа соответствует нормальным условиям эксплуатации измерительных устройств

Ответы:

- а) Отклонение напряжения питания не более 5% от номинального значения;
- б) Частота дискретизации выше 4-х максимальных частот сигнала;
- в) Возможность использования прибора в аварийном режиме;
- г) Мостовое подключение первичного преобразователя к измерительному тракту

Верный ответ: а)

4. При каком соединении звеньев измерительной цепи выход каждого предыдущего звена является входом для последующего

Ответы:

- а) Последовательное соединение;
- б) Параллельное соединение;
- в) С отрицательной обратной связью;
- г) С положительной обратной связью

Верный ответ: а)

5. Как называется процесс замены нелинейных уравнений математических моделей измерительной системы на более упрощенные линейные функции

Ответы:

- а) Дискриминация;
- б) Линеаризация;
- в) Структуризация;
- г) Экстраполяция

Верный ответ: б)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>РПК-3</sub> Демонстрирует знание требований к эталонным средствам измерений

### Вопросы, задания

1.1) Структура жизненного цикла измерительного устройства

2) Характеристики качества приборов и систем

Практическое задание: Разработать блок-схему измерительной системы для контроля толщины изделий из нержавеющей стали

2.1) Основные задачи конструирования элементов измерительных приборов

2) Расчетно-экспериментальные методы автоматизации проектных работ

Практическое задание: Предложить методику измерения геометрических размеров объекта контроля

3.1) Информативные параметры диагностического сигнала

2) Режимы измерения физических величин

Практическое задание: Предложить методику компенсации мультипликативной погрешности измерительного устройства

4.1) Пояснить сущность системного и блочно-иерархического подхода в задачах конструирования

2) Надежность и стандартизация приборов и систем

Практическое задание: Разработать блок-схему устройства измерения деформации

5.1) Типы схем подключения преобразователя к измерительному устройству

2) Достоинства и недостатки приборов прямого и уравнивающего преобразования

Практическое задание: Разработать блок-схему прибора для измерения магнитных полей рассеяния

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какие из перечисленных ниже характеристик измерительного устройства предназначены для определения погрешности

Ответы:

- а) коэффициент чувствительности;
- б) вариация показаний;
- в) амплитудно-фазовая характеристика;
- г) входное сопротивление

Верный ответ: б)

2. Какие из перечисленных ниже параметров измерительного устройства соответствуют характеристикам взаимодействия с подключаемыми устройствами

Ответы:

- а) коэффициент чувствительности;
- б) вариация показаний;
- в) амплитудно-частотная характеристика;
- г) входное сопротивление

Верный ответ: г)

3. Какие из приведенных ниже вариантов ответа указывают на вид взаимодействия измерительного устройства с объектом контроля

Ответы:

- а) бесконтактные преобразователи;
- б) одноканальные устройства;
- в) линейный принцип суперпозиции;
- г) информативные параметры сигнала

Верный ответ: а)

4. Какие из приведенных ниже вариантов ответа указывают на архитектуру построения измерительных устройств

Ответы:

- а) бесконтактные преобразователи;
- б) одноканальные устройства;
- в) линейный принцип суперпозиции;
- г) информативные параметры сигнала

Верный ответ: б)

5. Какие из приведенных ниже видов измерительных устройств применяются при измерении скорости

Ответы:

- а) индуктивный;
- б) вихретоковый;
- в) гальваномагнитный;
- г) терморезисторный

Верный ответ: б)

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

## ***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 зачетной составляющих.

**Для курсового проекта/работы:**

**6 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

На защите курсовой работы обучающемуся задают вопросы теоретические и практические вопросы по представленной расчетно-пояснительной записке

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

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

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ".