

**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: Диагностические системы и технологии (приборы диагностики зданий и сооружений, медицинские диагностические приборы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Цифровая томография**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимова А.А.
	Идентификатор	R6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd87

А.А.
Максимова

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-7b5e7dc

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-2 способен проводить конструирование и моделирования диагностических систем
ИД-1 разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы голографии (Тестирование)
2. Основы звуковидения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Определение типа отражателя при всестороннем доступе (Проверочная работа)
2. Повышение отношения сигнал/шум (Проверочная работа)
3. Сравнение ФАР- и ЦФА-технологии (Проверочная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы звуковидения (Тестирование)
- КМ-2 Основы голографии (Тестирование)
- КМ-3 Сравнение ФАР- и ЦФА-технологии (Проверочная работа)
- КМ-4 Определение типа отражателя при всестороннем доступе (Проверочная работа)
- КМ-5 Повышение отношения сигнал/шум (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Звуковидение в технике						
Визуализация структуры акустического поля	+					
Визуализация двумя перпендикулярными антенными решётками	+					

Голография					
Оптическая голография		+			
Акустическая голография		+			
Изучение полей преобразователей, динамиков и антенн					
Основные уравнения акустики (скалярный вариант)			+		
Метод угловых спектров			+		
Распространение звука в твёрдом теле			+		
Получение высококачественного изображения отражателя					
Восстановление изображения всей границы отражателя				+	
Повышение разрешающей способности эхосигналов и изображения				+	
Использование более точных физических моделей распространения и рассеивания уль-тразвука				+	
Повышение отношения сигнал/шум				+	
Уменьшение времени регистрации эхосигналов и уменьшение объёма передаваемой и хранимой информации					
Прореживание коммутационной матрицы					+
Дополнительные способы определения типа отражателя					+
Решение коэффициентной задачи					+
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-2	ИД-1ПК-2 разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля	Знать: построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка нового или выбор готового алгоритма решения задачи научные методы при исследовании, анализе, моделировании и проектировании аналитических информационных систем Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов проводить анализ состояния научно-технической проблемы, составление технического задания, постановка цели и	КМ-1 Основы звуковидения (Тестирование) КМ-2 Основы голографии (Тестирование) КМ-3 Сравнение ФАР- и ЦФА-технологии (Проверочная работа) КМ-4 Определение типа отражателя при всестороннем доступе (Проверочная работа) КМ-5 Повышение отношения сигнал/шум (Проверочная работа)

		задач проектирования приборов и систем оценить технологичность конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки, настройки, юстировки и контроля блоков, узлов и деталей приборов	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы звуковидения

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: научные методы при исследовании, анализе, моделировании и проектировании аналитических информационных систем	1.Выберете основные параметры акустического поля: 1.Интенсивность, смещение, давление, акустическое сопротивление 2.Интенсивность, давление, амплитуда, пластичность 3.Давление, смещение, диэлектрическая проницаемость, частота 4.Амплитуда, пластичность, частота, упругость Ответ: 1 2.Выберите раздел, который не использует принципы звуковедения: 1.Медицина 2.Виброметрия 3.Сейсмоакустика 4.Теплометрия Ответ: 4 3.Длины волн на которых основана сейсмическая голография: 1.400 — 300 [нм] 2.1 —10 [см] 3.1 - 70 [км] 4.1 - 300 [м] Ответ: 4 4.Звуковидение - это 1.- получение оптически видимых изображений предметов с помощью акустических волн. 2. - получение оптически видимых изображений предметов с помощью регистрации и анализа проникающего ионизирующего излучения. 3.- получение акустических сигналов с помощью оптического излучения при

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	взаимодействии с объектом. 4.- получение и анализ распределение интенсивности излучения акустического преобразователя Ответ: 1 5.Выберите приемники используемые в звуковидении: 1.Фотодиффузионные приёмники звука, звукоэлектрохимические приёмники, термopapa 2.Тензорезистор, Звуколюминесцентные приёмники, звукохромные приёмники 3.Звуколюминесцентные приёмники, звукохромные приёмники, электрооптические ячейки 4.Звукоэлектрохимические приёмники, термopapa, тензорезистор Ответ: 3

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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: 60

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. Основы голографии

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка нового или выбор готового алгоритма решения задачи	1.Голография это - 1.способ анализа частотного-избирательного отклика колебательной системы на периодическое внешнее воздействие, который проявляется в резком увеличении амплитуды стационарных колебаний при совпадении частоты внешнего воздействия с определёнными значениями, характерными для данной системы 2.способ записи и последующее восстановление волн , основанный на явлениях интерференции 3.способы детектирования информации о наличии в изделии дефектов, основанные на просвечивании изделий разными видами ионизирующих излучений 4.способ записи и последующее восстановление волн , основанный на явлениях дисперсии Ответ: 2 2.Зонная пластина это - 1.Линза Френеля 2.Линза Гольдмана 3.Синусоидальная оптическая мира 4.Запоминающая фосфорная пластина Ответ: 1 3.В результате каких преобразований распределение сигналов формируется в восстановленное изображение при оптическом методе восстановления голограмм? 1.Двумерное преобразование Фурье-Френеля 2.Спектральный анализ сигналов 3.Вейвлет преобразование 4.Свертка Ответ: 1 4.Кто ввел термин “Голография” в 1948 году? 1.Юрис Упатниекс 2.Огюстен Жан Френель 3.Юрий Николаевич Денисюк 4.Денеш Габор Ответ: 4 5.Пассивная акустическая голография НЕ может использоваться для: 1.получения сведений о расположении "самозвучащих" объектов 2.получения сведений о частотных спектрах "самозвучащих" объектов 3.регистрации голограммы с помощью звуковых волн, которые излучает сам объект

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4.регистрации голограммы, полученной с помощью излучаемых звуковых волн Ответ: 4

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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: 60

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. Сравнение ФАР- и ЦФА-технологии

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается по вариантам в СДО "Прометей" в форме "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Ознакомиться с аппаратом “Авгур АРТ”

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: оценить технологичность конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки, настройки, юстировки и контроля блоков, узлов и деталей приборов	1.Назовите особенности формирования изображения отражателей при использовании технологии фазированных антенных решеток 2.Опишите принцип работы аппарата “Авгур АРТ” 3.Опишите типы фокусировки, которые задаются перед проведением контроля

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. Определение типа отражателя при всестороннем доступе

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается по вариантам в СДО "Прометей" в форме "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Определить тип отражателя

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить анализ состояния научно-технической проблемы, составление технического задания, постановка цели и задач проектирования приборов и систем	1.Опишите методы регистрации и анализа эхосигналов для определения типа отражателя 2.Расскажите, что позволяет определить метод TOFD 3.Объясните, что является препятствием для при определении полезного сигнала в методе TOFD

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. Повышение отношения сигнал/шум

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задание выдается по вариантам в СДО "Прометей" в форме "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Изучить и применить методику повышения отношения сигнал/шум

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов	1.Опишите методы повышение отношения сигнал/шум 2.Дайте определение структурному шуму 3.Сравните эффективность ФАР и ЦФА дефектоскопов при повышении отношения сигнал/шум

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

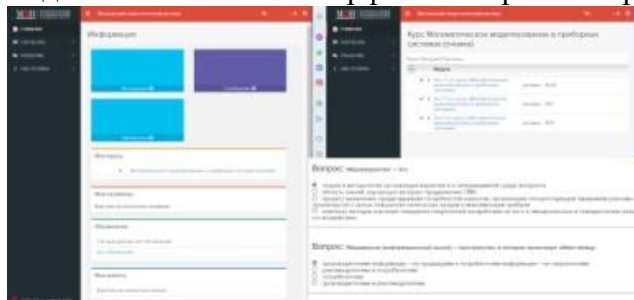
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится вручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля

Вопросы, задания

1. Распространение звука в пластинах и трубах
2. Расчёт поля методом построения лучей или лучевых трубок
3. Получение высококачественного изображения отражателя
4. Повышение разрешающей способности эхосигналов и изображения
5. Прореживание коммутационной матрицы
6. Анализ фазы бликов отражателей
7. Оптическая голография
8. Акустическая голография
9. Оптические модуляционные методы (Ячейка Польмана, жидкие кристаллы, эффект Поккельса)
10. Дифракция Рамана-Ната и Брэгга

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Звуковидение - это

Ответы:

- 1.- получение оптически видимых изображений предметов с помощью акустических волн.
2. - получение оптически видимых изображений предметов с помощью регистрации и анализа проникающего ионизирующего излучения.
- 3.- получение акустических сигналов с помощью оптического излучения при взаимодействии с объектом.
- 4.- получение и анализ распределение интенсивности излучения акустического преобразователя

Верный ответ: 1

2.Какой метод преобразующие звуковые изображения в видимые глазом НЕ предложил С.Я. Соколов?

Ответы:

- 1.Метод поверхностного рельефа
- 2.Механическое сканирование
- 3.Видение с помощью электронно-лучевой трубки
- 4.Реверберационный метод

Верный ответ: 4

3.Шлирен-эффект для моделирования распространения ультразвука _____ не применяется

Ответы:

- 1.в газах
- 2.в прозрачных средах
- 3.твердом теле
- 4.преломляющих средах

Верный ответ: 3

4.Выберете неправильное определение

Ответы:

- 1.Фотоупругость - это пьезооптический эффект
- 2.Фотоупругость - возникновение оптической анизотропии в первоначально изотропных твердых телах под действием механических напряжений
- 3.Фотоупругость является следствием зависимости диэлектрической проницаемости вещества от деформации
- 4.Фотоупругость - возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений

Верный ответ: 4

5.Принцип работы электронно-акустической трубки

Ответы:

- 1.Расходящийся пучок света проходит сквозь образец, полученное изображение увеличивается объективом, преломляется для поступления в тубус окуляра, где увеличивается еще раз
- 2.Узкий пучок ультразвуковых лучей, излучаемых пьезоэлектрической кварцевой пластинкой, „освещает“ рассматриваемый предмет. Рассеянные предметом ультразвуковые лучи проходят через акустическую линзу собираются ею и попадают на приемную пьезоэлектрическую пластинку, являющуюся дном катодной трубки
- 3.На входе находится полупрозрачное зеркало, расщепляющее световой поток на два луча. Они сводятся вместе после отражения от двух непрозрачных зеркал в четвёртом зеркале. Зеркала образуют параллелограмм. Для проведения исследований в одно из плеч помещают емкость с исследуемым газом и компенсаторы
- 4.Введение между объективом микроскопа и рассматриваемым предметом жидкости для усиления яркости и расширения пределов увеличения изображения

Верный ответ: 2

6. Кто ввел термин "Голография" в 1948 году?

Ответы:

1. Юрис Упатниекс
2. Огюстен Жан Френель
3. Юрий Николаевич Денисюк
4. Денеш Габор

Верный ответ: 4

7. Пассивная акустическая голография НЕ может использоваться для:

Ответы:

1. получения сведений о расположении "самозвучащих" объектов
2. получения сведений о частотных спектрах "самозвучащих" объектов
3. регистрации голограммы с помощью звуковых волн, которые излучает сам объект
4. регистрации голограммы, полученной с помощью излучаемых звуковых волн

Верный ответ: 4

8. Что мешало развитию голографии?

Ответы:

1. Отсутствие когерентных источников излучения
2. Отсутствие люминесцентных источников излучения
3. Отсутствие инфракрасных источников излучения
4. Отсутствие некогерентных источников излучения

Верный ответ: 1

9. Метод динамической голографии основан на деформации поверхности, эта деформация зависит от звукового давления

Ответы:

1. Квадратично
2. Экспоненциально
3. Линеино
4. Логарифмически

Верный ответ: 3

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 аттестационной составляющих.