

**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
Компьютерная фильтрация изображений**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

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. РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в технических системах
ИД-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Автоматизированная обработка и анализ изображений (Тестирование)
2. Алгоритмические основы растровой графики (Контрольная работа)
3. Градационные преобразования. Логарифмическое преобразование (Контрольная работа)
4. Фильтрация изображений и обнаружение краев (Контрольная работа)
5. Форматы графических изображений (Тестирование)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Форматы графических изображений (Тестирование)
КМ-2 Градационные преобразования. Логарифмическое преобразование (Контрольная работа)
КМ-3 Автоматизированная обработка и анализ изображений (Тестирование)
КМ-4 Алгоритмические основы растровой графики (Контрольная работа)
КМ-5 Фильтрация изображений и обнаружение краев (Контрольная 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
Обработка изображений						
Графическое представление изображений		+				
Приемные системы на основе КМОП матриц		+				

Преобразования изображений					
Геометрические преобразования растровых изображений		+			
Интерполяционный ряд восстановления двумерного сигнала		+			
Фильтрация изображений					
Линейные фильтры			+		
Методы фильтрации изображений					
Градационные методы фильтрации изображений				+	
Пространственные методы фильтрации изображений				+	
Спектральные методы фильтрации изображений				+	
Сжатие изображений					
Алгоритмы кодирования					+
Сжатие изображений с потерями					+
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
РПК-1	ИД-1 _{РПК-1} Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей	Знать: принципы формирования изображений общую характеристику процесса компьютерной фильтрации и обработки изображений Уметь: реализовывать и использовать алгоритмы для обработки (преобразования) изображений работать с техническими и программными средствами реализации фильтрации и обработки изображений выбирать и применять специализированные методы фильтрации и алгоритмы обработки изображений с учетом поставленных задач	КМ-1 Форматы графических изображений (Тестирование) КМ-2 Градационные преобразования. Логарифмическое преобразование (Контрольная работа) КМ-3 Автоматизированная обработка и анализ изображений (Тестирование) КМ-4 Алгоритмические основы растровой графики (Контрольная работа) КМ-5 Фильтрация изображений и обнаружение краев (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Форматы графических изображений

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тест содержит вопросы открытого и закрытого типа. Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общую характеристику процесса компьютерной фильтрации и обработки изображений	1.Что такое формат графического файла? 1.хранение описания геометрических фигур, составляющих изображение 2.совокупность точек, образующих строки и столбцы, формирующие изображение 3.способ представления графических данных на внешнем носителе Ответ:3 2.Какие бывают графические форматы? 1.растровые и векторные 2.фрактальные и пиксельные 3.векторные и фрактальные Ответ:1 3.В каком формате на хранение информации о цвете каждого пикселя отводится 24 бита? 1.JPEG 2.BMP 3.EPS Ответ:2 4.Какой формат разработан специально для эффективного хранения изображений фотографического качества? 1.BMP 2.WMF 3.JPEG Ответ:3 5.Какой формат может хранить информацию о растровой и векторной графике? 1.EPS 2.WMF 3.GIF

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 55

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. Градационные преобразования. Логарифмическое преобразование

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа отправляется на проверку в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.

Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: работать с техническими и программными средствами реализации фильтрации и обработки изображений	1.Поясните общие сведения о пространственной фильтрации изображений 2.Перечислите виды и примеры пространственной фильтрации и использования различных видов 3.Назовите основные функции градационных преобразований 4.Перечислите примеры использования логарифмического преобразования 5.Поясните примеры применения сглаживающих пространственных фильтров

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 55

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. Автоматизированная обработка и анализ изображений

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тест содержит вопросы открытого и закрытого типа. Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы формирования изображений	1.Псевдоцвета используются вместо монохромных изображений с целью: 1.повышения контрастности изображения 2.повышения различимости участков изображения, близких по яркости 3.улучшения цветопередачи изображения Ответ:2 2.Что такое шум на изображении? 1.значительные флуктуации яркости соседних пикселей, возникающие случайно и не несущие диагностической информации 2.незначительные флуктуации цвета соседних пикселей, возникающие случайно и не несущие диагностической информации 3.незначительные флуктуации яркости соседних пикселей, возникающие случайно и не несущие диагностической информации

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4.значительные флуктуации яркости соседних пикселей, возникающие случайно и несущие диагностической информации Ответ: 2,3 3.Алгоритм для определения границ объектов на изображении может быть основан на: 1.определении границы в месте, где будут максимальны различия в размерах двух смежных участков изображения 2.определении границы в месте, где будут максимальны различия в текстуре двух смежных участков изображения 3.определении границы в месте, где будут максимальны различия в цвете двух смежных участков изображения 4.определении границы в месте, где будут максимальны различия в яркости двух смежных участков изображения Ответ:2,3,4 4.Что может применяться на изображении для уменьшения шума? 1.возведение в квадрат яркости каждого пиксела изображения 2.вычисление среднего значения яркости для группы рядом расположенных пикселей 3.деление яркости каждого пиксела изображения на один и тот же коэффициент 4.умножение яркости каждого пиксела изображения на один и тот же коэффициент Ответ:2 5.Поворот изображения осуществляется с помощью: 1.вычисления производной для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол 2.вычисления яркости изображения для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол 3.статистических расчетов для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол 4.тригонометрических расчетов для определения, в какой точке окажется конкретный пиксел при повороте изображения на конкретный угол Ответ:4

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 55

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. Алгоритмические основы растровой графики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа отправляется на проверку в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная работа включает в себя задания, требующие развернутого ответа.

Выполняется индивидуально

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: реализовывать и использовать алгоритмы для обработки (преобразования) изображений	1.Напишите дискретная аппроксимация какого дифференциального оператора использующаяся для нахождение границ при помощи линейной фильтрации указана ниже $\frac{1}{4} \left(\begin{array}{*{20}c} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{array} \right)$ 2.Напишите дискретная аппроксимация какого дифференциального оператора использующаяся для нахождение границ при помощи линейной фильтрации указана ниже $\frac{1}{3} \left(\begin{array}{*{20}c} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{array} \right)$ 3.Перечислите виды нелинейных фильтров 4.Назовите варианты получения открывающих, замыкающих, расширяющих фильтров

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 55

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. Фильтрация изображений и обнаружение краев

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа отправляется на проверку в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Работа отправляется на проверку в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать и применять специализированные методы фильтрации и алгоритмы обработки изображений с учетом поставленных задач	1.Смоделируйте человеческий глаз и сфокусируйтесь на центральной области. Характеристики человеческого глаза: чем дальше от центра внимания, тем меньше точность восприятия 2.Рассчитайте маску для сглаживания функцией Гаусса размером 13x13 3.Рассчитайте функцию для частотной фильтрации, соответствующей маске оператора Лапласа в пространственной области 4.Рассчитайте функцию для частотной фильтрации, соответствующей маске оператора Собеля в пространственной области 5.Напишите программу для проверки теоремы о свертке для одномерных последовательностей

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 55

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

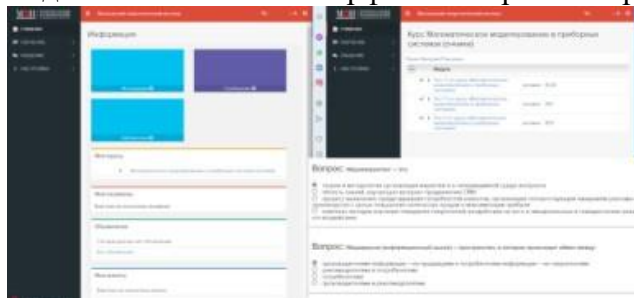
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов 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 в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1РПК-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования информационных систем в технических системах, осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

Вопросы, задания

1. Градационные преобразования. Логарифмическое преобразование, примеры применения
2. Гистограмма цифрового изображения. Метод Оцу
3. Общие сведения о частотной фильтрации изображений. Виды частотной фильтрации. Примеры использования различных видов
4. Основы алгоритмов быстрого Фурье-преобразования. Алгоритм Кули-Тьюки
5. Частотные искажения изображений и их устранение
6. Общие сведения о пространственных методах обработки изображений
7. Общие сведения о частотных методах обработки изображений
8. Гистограмма цифрового изображения. Эквализация гистограммы
9. Физические принципы работы КМОП матриц
10. Особенности формирования изображений матричными приемниками

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что называют составными фильтрами

Ответы:

1. сжатие изображений с использованием определенных правил
2. комбинацию простых фильтров
3. правила, задающие фильтрацию
4. операцию, имеющую своим результатом изображение того же размера, полученное из исходного по некоторым правилам

Верный ответ: 3

2. Как можно разрешить проблему фильтрации пикселей, находящихся в окрестности краев изображения?

Ответы:

1. периодическим образом доопределить изображение на бесконечности
2. не проводить фильтрацию для таких пикселей
3. доопределить значения пикселей за границами изображения, при помощи зеркального отражения

Верный ответ: 2,3

3. Что делают сглаживающие фильтры?

Ответы:

1. зашумляют изображение
2. уменьшают резкость изображения
3. подчеркивают разницу между интенсивностями соседних пикселей
4. увеличивают локальную контрастность изображения

Верный ответ: 2

4. Для чего могут применяться сглаживающие фильтры?

Ответы:

1. для повышения контраста
2. для добавления случайного шума к пикселям исходного изображения
3. для увеличения резкости
4. для шумоподавления

Верный ответ: 4

5. Что делает фильтр Прюита (Prewitt)?

Ответы:

1. приближает изображение к исходному из пространственной области
2. сглаживающую фильтрацию
3. контрастоповышающую фильтрацию
4. разностную фильтрацию

Верный ответ: 4

6. Что делает гауссовский фильтр?

Ответы:

1. приближает изображение к исходному из пространственной области
2. сглаживающую фильтрацию
3. контрастоповышающую фильтрацию
4. разностную фильтрацию

Верный ответ: 2

7. Что делают контрастоповышающие фильтры?

Ответы:

1. увеличивают локальную контрастность изображения
2. увеличивают яркость изображения
3. размывают изображение
4. выделяют границы

Верный ответ: 1

8. Что делают разностные фильтры?

Ответы:

1. сглаживание границ на изображении
2. фильтрацию дискретными аппроксимациями дифференциальных операторов (по методу конечных разностей)
3. увеличивают яркость изображения
4. выдают в результате изображение с неизменным средним значением интенсивности пиксел

Верный ответ: 2

9. Что из нижеперечисленного является нелинейными фильтрами?

Ответы:

1. составной фильтр
2. пороговые фильтры
3. прямоугольный фильтр
4. фильтры минимум и максимум

Верный ответ: 2, 4

10. Для чего используется морфологический анализ?

Ответы:

1. для кодирования изображений
2. для векторизации изображений
3. для добавления контрастности изображения
4. для перевода изображения в читаемый машинный код

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений.

Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом принципиальные ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно не правильно. Студент не ответил на вопросы экзаменационного билета и

не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета, либо не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее, либо при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».