

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

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Цифровые технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Комплексное проектирование и оптимизация диагностических систем**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лунин В.П.
Идентификатор	R98431939-LuninVP-7d841ea7	

В.П. Лунин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9	

С.В.
Вишняков

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135	

В.В. Топорков

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9	

С.В.
Вишняков

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 осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию

ИД-1 Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем

ИД-3 Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Лабораторная работа №1 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. 1 Дифференциальные уравнения квазистационарного электромагнитного поля (Тестирование)

2. 2 Эффективные алгоритмы расчета электромагнитных сигналов (Тестирование)

3. 3 Анализ результатов конечно-элементных расчетов (Тестирование)

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторная работа №2 (Лабораторная работа)

2. Лабораторная работа №3 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 1 Дифференциальные уравнения квазистационарного электромагнитного поля (Тестирование)

КМ-2 Лабораторная работа №1 (Лабораторная работа)

КМ-3 2 Эффективные алгоритмы расчета электромагнитных сигналов (Тестирование)

КМ-4 Лабораторная работа №2 (Лабораторная работа)

КМ-5 3 Анализ результатов конечно-элементных расчетов (Тестирование)

КМ-6 Лабораторная работа №3 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %
-------------------	---------------------------------

	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5	КМ- 6
	Срок КМ:	3	6	8	11	13	16
Общие вопросы проектирования. Проектирование на основе численного моделирования							
Основные определения и понятия информационно-диагностической системы, области применения и примеры реализации	+	+					
Методы решения прямых задач электромагнитной диагностики	+	+					
Подходы к инверсии исходных данных в задачах электромагнитной диагностики	+	+					
Эффективная методика компьютерного численного моделирования при проектировании							
Понятие эффективного алгоритма. Общая схема двухшагового алгоритма решения прямой задачи				+	+		
Примеры конечно-элементного решения задач электроемкостного и электропотенциального методов диагностики				+	+		
Двухшаговый алгоритм в решении вихретоковой диагностики				+	+		
Проектирование диагностической системы на основе формирования базы диагностических сигналов и построения системы распознавания							
Общая структура проектирования диагностической системы						+	
Формирование базы сигналов при модельных параметрических исследованиях диагностической задачи						+	
Испытания и выбор алгоритмов отстройки от мешающих факторов							+
Выбор структуры и испытание системы распознавания несплошностей в исследуемых объектах							+
Концепция цифрового двойника в диагностике							+
Вес КМ:		10	20	10	10	25	25

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 _{ПК-1} Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем	Знать: современные средства компьютерного проектирования преобразователей и диагностических систем Уметь: строить и реализовывать программу модельных исследований задачи исследования	КМ-1 1 Дифференциальные уравнения квазистационарного электромагнитного поля (Тестирование) КМ-2 Лабораторная работа №1 (Лабораторная работа) КМ-5 3 Анализ результатов конечно-элементных расчетов (Тестирование)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием	Знать: эффективные алгоритмы конечно-элементного решения задач электромагнитной диагностики Уметь: использовать возможности оптимизировать методику решения задачи проектирования	КМ-3 2 Эффективные алгоритмы расчета электромагнитных сигналов (Тестирование) КМ-4 Лабораторная работа №2 (Лабораторная работа) КМ-6 Лабораторная работа №3 (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. 1 Дифференциальные уравнения квазистационарного электромагнитного поля

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест №1м выполняется студентами через Прометей: 30 минут на 20 вопросов.

Краткое содержание задания:

Реализация метода конечных элементов в наиболее общей постановке - квазистационарной

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные средства компьютерного проектирования преобразователей и диагностических систем	1.Какую переменную надо выбрать, чтобы можно было успешно решить задачу, описываемую следующими дифференциальными уравнениями

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. Лабораторная работа №1

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные средства компьютерного проектирования преобразователей и диагностических систем	1. Как емкость конденсатора зависит от диэлектрической проницаемости наполнителя

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. 2 Эффективные алгоритмы расчета электромагнитных сигналов

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест №2м выполняется студентами через Прометей: 30 минут на 20 вопросов.

Краткое содержание задания:

Процедуры оцифровки двумерных математических моделей

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: эффективные алгоритмы конечно-элементного решения задач электромагнитной диагностики	1. Какие ограничения при дискретизации модели

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. Лабораторная работа №2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: эффективные алгоритмы конечно-элементного решения задач электромагнитной диагностики	1. Как выглядит годограф сигнала накладного вихретокового преобразователя при изменении частоты тока возбуждения

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. 3 Анализ результатов конечно-элементных расчетов

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест №3м выполняется студентами через Прометей: 30 минут на 20 вопросов.

Краткое содержание задания:

Алгоритмы обнаружения и параметризации дефектов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: строить и реализовывать программу модельных исследований задачи исследования	1.Найти ключевые признаки по гистограмме

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. Лабораторная работа №3

Формы реализации: Защита задания

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

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать возможности оптимизировать методику решения задачи проектирования	1. Построить зависимость фазы годографа от глубины дефекта

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

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Выделение пространственных признаков на изображении. Амплитуда, вероятностные параметры-моменты (по гистограмме). Выделение краевых точек (градиентные операторы, оператор-компас, оператор Лапласа).
2. Задача: Найти признаки-моменты (центральные моменты первого и второго порядка), момент инерции, угол ориентации момента инерции, а также эксцентриситет заданного объекта.

Процедура проведения

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и практическую часть, состоящую в том, что студент должен предложить алгоритм решения реальной задачи с помощью изученных приемов анализа двумерных данных. 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 принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем

Вопросы, задания

1. Признаки объекта на изображении. Описание границы (цепной код, аппроксимация в виде линейных сегментов и сплайнов, дескрипторы Фурье). Описание области (растерный код, код в виде «квадратичного дерева», томографические проекции).
2. Задача: Сопоставить значения энтропии заданных изображений. Реализовать операцию эквализации.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каким приемом надо воспользоваться, чтобы обеспечить большую точность решения задачи расчета магнитоэстатического поля методом конечных элементов

Ответы:

- 1-Использовать равномерную сетку дискретизации во всей области решения
- 2- Стремиться сделать конечные элементы (треугольники, прямоугольники, тетраэдры) как можно ближе по форме к равносторонним
- 3- Разбиение на треугольники области решения заменить разбиением на прямоугольники
- 4- Не контролировать форму конечных элементов (треугольники, прямоугольники, тетраэдры) на близость к равносторонней
- 5- Увеличить значение намагниченности постоянного магнита или разность магнитного потенциала в области

Верный ответ: 2

2. Каковую размерность имеет магнитная постоянная μ_0

Ответы:

- 1-А
- 2-А/м
- 3-Гн

4-Гн/м

Верный ответ: 4

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-1 Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием

Вопросы, задания

1. Выделение пространственных признаков на изображении. Амплитуда, вероятностные параметры-моменты (по гистограмме). Выделение краевых точек (градиентные операторы, оператор-компас, оператор Лапласа)

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В чем состоит физический смысл уравнения Максвелла? $\text{rot}\vec{H} = \vec{J}_{\Sigma}$

Ответы:

1- Закон полного тока

2- Дифференциальная форма 1-го закона Кирхгофа

3- Закон электромагнитной индукции

Верный ответ: 1

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 экзаменационной составляющих.