

**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: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные 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	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-2 Способен осуществлять руководство проектированием информационно-измерительных систем

ИД-1 Применяет принципы проектирования вычислительных машин, систем и сетей; методы оптимизации их функционирования

ИД-2 Осуществляет разработку перспективных технических решений в области проектирования вычислительных комплексов, систем и сетей

ИД-11 Проводит обработку измерительной информации, фильтрацию и обнаружение сигналов на фоне помех

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Лабораторная работа №4 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Тест №1м Дифференциальные уравнения квазистационарного электромагнитного поля (Тестирование)

2. Тест №2м Эффективные алгоритмы расчета электромагнитных сигналов (Тестирование)

3. Тест №3м Анализ результатов конечно-элементных расчетов (Тестирование)

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторная работа №5 (Лабораторная работа)

2. Лабораторная работа №6 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	10	10	10	20	25	25
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	10	10	20	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
РПК-2	ИД-1 _{РПК-2} Применяет принципы проектирования вычислительных машин, систем и сетей; методы оптимизации их функционирования	Знать: современные средства компьютерного проектирования преобразователей и диагностических систем Уметь: использовать возможности оптимизировать методику решения задачи проектирования	Тест №1м Дифференциальные уравнения квазистационарного электромагнитного поля (Тестирование) Лабораторная работа №4 (Лабораторная работа)
РПК-2	ИД-2 _{РПК-2} Осуществляет разработку перспективных технических решений в области проектирования вычислительных комплексов, систем и сетей	Знать: методы построения решения обратной задачи диагностики как задачи распознавания Уметь: строить и реализовывать программу модельных исследований задачи исследования	Тест №2м Эффективные алгоритмы расчета электромагнитных сигналов (Тестирование) Лабораторная работа №5 (Лабораторная работа)
РПК-2	ИД-11 _{РПК-2} Проводит обработку измерительной информации, фильтрацию и обнаружение сигналов	Знать: эффективные алгоритмы конечно-элементного решения задач	Тест №3м Анализ результатов конечно-элементных расчетов (Тестирование) Лабораторная работа №6 (Лабораторная работа)

	на фоне помех	электромагнитной диагностики Уметь: отстраиваться от влияния мешающих факторов при проектировании	
--	---------------	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест №1м 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:

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более одной ошибки при ответах на 20 вопросов

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более двух ошибок при ответах на 20 вопросов

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Допущено более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов

КМ-2. Тест №2м 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:

Знать: методы построения решения обратной задачи диагностики как задачи распознавания	1.Какие ограничения при дискретизации модели
--	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 95**Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более двух ошибок при ответах на 20 вопросов**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80**Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: Допущено более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов***КМ-3. Тест №3м Анализ результатов конечно-элементных расчетов****Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10**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:

Знать: эффективные алгоритмы конечно-элементного решения задач электромагнитной диагностики	1.В чем суть операции эквализации гистограммы
--	---

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более одной ошибки при ответах на 20 вопросов**Оценка: 4**Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более двух ошибок при ответах на 20 вопросов**Оценка: 3**Описание характеристики выполнения знания: Допущено не более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов*

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Допущено более четырех ошибок при ответах на 20 вопросов

КМ-4. Лабораторная работа №4

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 № 4 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать возможности оптимизировать методику решения задачи проектирования	1. Вывести формулу определения емкости параллельно соединенных конденсаторов
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, задача решена верно, но не с первой попытки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов, задача не решена, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены не все задания

КМ-5. Лабораторная работа №5

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 № 2 включает в себя представление обучающимся полностью оформленного отчета, ответы на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: строить и реализовывать программу модельных исследований задачи исследования	1. Построить годограф сигнала накладного вихретокового преобразователя при условии изменения зазора
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, задача решена верно, но не с первой попытки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов, задача не решена, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены не все задания

КМ-6. Лабораторная работа №6

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:

Уметь: отстраиваться от влияния мешающих факторов при проектировании	1. Построить зависимость фазы годографа от глубины дефекта
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок, задача решена верно, отчет по лабораторной работе оформлен аккуратно, выполнены все задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки, задача решена верно, но не с первой попытки, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены все задания

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов, задача не решена, отчет по лабораторной работе оформлен неаккуратно, выполнены не все задания

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-1_{РПК-2} Применяет принципы проектирования вычислительных машин, систем и сетей; методы оптимизации их функционирования

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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-2} Осуществляет разработку перспективных технических решений в области проектирования вычислительных комплексов, систем и сетей

Вопросы, задания

1. Задача: Сопоставить значения энтропии заданных изображений. Реализовать операцию эквализации.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каковую размерность имеет магнитная постоянная μ_0 ?

Ответы:

- 1-А
- 2-А/м
- 3-Гн
- 4-Гн/м

Верный ответ: 4

3. Компетенция/Индикатор: ИД-11_{РПК-2} Проводит обработку измерительной информации, фильтрацию и обнаружение сигналов на фоне помех

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).

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каким приемом надо воспользоваться, чтобы обеспечить большую точность решения задачи расчета магнитостатического 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

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 5 («отлично»), если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 4 («хорошо»), если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 3 («удовлетворительно»), если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или

практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется оценка 2 («неудовлетворительно»), если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для оценки 3 («удовлетворительно»)

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