

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

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические системы

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Математические методы электродинамики**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михайлов М.С.
	Идентификатор	R88495daf-MikhailovMS-74da3f0e

М.С.
Михайлов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e

А.А.
Комаров

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAlA-eada3f0e

А.А.
Комаров

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 проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных систем

ИД-3 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
2. Контрольная работа «Анализ излучения прямоугольной апертуры в приближении физической оптики» (Контрольная работа)
3. Тест «Математические модели антенн и устройств СВЧ/КВЧ» (Тестирование)
4. Тест «Методы решения граничных задач электродинамики» (Тестирование)
5. Тест «Основные понятия и положения вычислительной электродинамики» (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест «Основные понятия и положения вычислительной электродинамики» (Тестирование)
КМ-2 Тест «Математические модели антенн и устройств СВЧ/КВЧ» (Тестирование)
КМ-3 Тест «Методы решения граничных задач электродинамики» (Тестирование)
КМ-4 Контрольная работа «Анализ излучения прямоугольной апертуры в приближении физической оптики» (Контрольная работа)
КМ-5 Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	15
Введение в дисциплину, постановка задачи, актуальность дисциплины. Обзор программных продуктов.						

Введение в дисциплину, постановка задачи, актуальность дисциплины. Обзор программных продуктов.	+				
Основные положения электродинамики: уравнения Максвелла и интегральные соотношения, среды, поверхности и граничные условия.					
Основные положения электродинамики: уравнения Максвелла и интегральные соотношения, среды, поверхности и граничные условия.	+				
Излучение в свободное пространство и параметры антенн					
Излучение в свободное пространство и параметры антенн		+			
Электродинамика СВЧ многополюсников					
Электродинамика СВЧ многополюсников		+	+	+	
Асимптотические и гибридные методы решения граничных задач					
Асимптотические и гибридные методы решения граничных задач			+	+	
Строгие численные методы решения электродинамических задач					
Строгие численные методы решения электродинамических задач					+
Вес КМ:	10	10	20	20	40

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-ЗПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем	Знать: математические методы анализа практических задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем математические модели процессов и явлений, лежащих в основе решения практических задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем Уметь: формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат, включающий аналитические, численные, асимптотические, гибридные методы для решения практических	КМ-1 Тест «Основные понятия и положения вычислительной электродинамики» (Тестирование) КМ-2 Тест «Математические модели антенн и устройств СВЧ/КВЧ» (Тестирование) КМ-3 Тест «Методы решения граничных задач электродинамики» (Тестирование) КМ-4 Контрольная работа «Анализ излучения прямоугольной апертуры в приближении физической оптики» (Контрольная работа) КМ-5 Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

		задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем; применять программы расчета электромагнитных полей антенн и СВЧ/КВЧ устройств и систем	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест «Основные понятия и положения вычислительной электродинамики»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание.

Краткое содержание задания:

Проверяется знание основных понятий и положений вычислительной электродинамики

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: математические методы анализа практических задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем	1. Какой параметр описывает передачу энергии электромагнитным полем через поверхность S 2. Зависят ли сторонние токи от электромагнитного поля 3. Структура невзаимна, если 1. В ней есть анизотропные среды 2. В ней есть гиротропные среды В ней есть магнито-диэлектрики 4. В структуре с одной плоскостью симметрии в плоскости симметрии имеется максимум тангенциального магнитного поля. Какую стенку можно разместить в плоскости симметрии, не исказив при этом исходное поле? 5. Электрический ток параллельный идеально проводящей поверхности имеет зеркальное изображение в виде 1. Перпендикулярного поверхности электрического тока 2. Параллельного поверхности электрического тока с тем же направлением 3. Параллельного поверхности электрического тока с противоположным направлением Параллельного поверхности магнитного тока с противоположным направлением 6. На поверхности металла с конечной проводимостью выполняются граничные условия 1. Импедансные с изотропным импедансом (число) 2. Импедансные с анизотропным импедансом (тензор) 3. Равенства нулю тангенциального электрического поля Равенства нулю нормального электрического поля

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	7. На поверхности металлической гребенки выполняются граничные условия 1. Импедансные с изотропным импедансом (число) 2. Импедансные с анизотропным импедансом (тензор) 3. Равенства нулю тангенциального электрического поля 4. Равенства нулю нормального электрического поля Равенства нулю тангенциального магнитного поля

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. Тест «Математические модели антенн и устройств СВЧ/КВЧ»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание.

Краткое содержание задания:

Проверяется знание математических моделей антенн и устройств СВЧ/КВЧ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: математические модели процессов и явлений, лежащих в основе решения практических задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем	1. Дайте определение линии передачи 2. Чем определяется верхняя граница рабочего диапазона волновода? 3. Чем определяется нижняя граница рабочего диапазона линии передачи? 4. Как реализован в САПР СВЧ генератор с внутренним

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	сопротивлением? 5.Для какой волноведущей структуры может быть однозначно определено характеристическое сопротивление? 6.По какому закону убывает напряженность электрического поля в дальней зоне? 7.Поле какой волны наблюдается в дальней зоне?

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. Тест «Методы решения граничных задач электродинамики»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание.

Краткое содержание задания:

Проверяется понимание методов решения граничных задач электродинамики

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат, включающий аналитические, численные, асимптотические, гибридные методы для решения практических задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем;	1.Какому условию удовлетворяет матрица рассеяния взаимного четырёхполюсника? 2.Какому условию удовлетворяет матрица рассеяния взаимного многополюсника без потерь? 3.Какому условию удовлетворяет матрица

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	рассеяния параллельной проводимости? 4.Как вычисляется матрица передачи каскадно-соединённых четырёхполусников? 5.Чему соответствует чётное возбуждение симметричного многополусника? 6.Чему соответствует нечётное возбуждение симметричного многополусника? 7.Какие входы согласованы у Н-плоскостного симметричного делителя без потерь? 8.Какие входы согласованы у Е-плоскостного симметричного делителя без потерь? 9.В чём особенность делителя Вилкинсона?

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. Контрольная работа «Анализ излучения прямоугольной апертуры в приближении физической оптики»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание.

Краткое содержание задания:

Проверяется умение формулировать и решать задачи прикладной электродинамики

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: формулировать и решать задачи, грамотно использовать математический аппарат, включающий аналитические, численные, асимптотические, гибридные методы для решения практических задач прикладной электродинамики, антенн, СВЧ/КВЧ устройств и систем;	1.Поясните принцип Гюйгенса. 2.Как строится огибающая семейства сферических волн, излучаемых виртуальными источниками с фронта движущейся волны? 3.Поясните формулировку метода ФО, данную Френелем. 4.Какие уточнения внес Френель в метод физической оптики? 5.Какие допущения Френеля для метода физической оптики были необоснованными? 6.Изложите вывод интеграла Кирхгофа для скалярных полей. 7.Какие уточнения дает интеграл Кирхгофа по сравнению с интегралом Френеля? 8.При каких допущениях интеграл Кирхгофа может быть использован для описания явления дифракции электромагнитных волн? 9.Слева на идеально проводящую пластину падает плоская электромагнитная волна. Вектор $\mathbf{E}$ падающей волны перпендикулярен плоскости листа. Нужно найти поле в точке наблюдения, расположенной справа от пластины, используя интеграл Кирхгофа. Ввести прямоугольную систему координат, связанную с пластиной. Построить поверхность, по которой нужно провести интегрирование и задать приближенное значение поля в интеграле Кирхгофа на этой поверхности для заданного падающего поля. 10.Слева на идеально проводящий цилиндр падает плоская электромагнитная волна. Вектор $\mathbf{E}$ волны перпендикулярен плоскости листа. Ввести систему координат, связанную с цилиндром. Нужно найти поле в точке наблюдения, расположенной справа от цилиндра, используя интеграл Кирхгофа. Построить поверхность, по которой нужно провести интегрирование и задать приближенное значение поля в интеграле Кирхгофа на этой поверхности для заданного падающего поля. 11.Вычислите поле излучения прямоугольной апертуры размера a на b с равномерным распределением поля по методу физической оптики 12.Вычислите поле излучения прямоугольной апертуры размера a на b, возбуждаемой волной H_{10} прямоугольного

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	волновода, по методу физической оптики

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: 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. Защита расчетного задания

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдаётся задание.

Краткое содержание задания:

Проверяется умение применять программы расчета электромагнитных полей антенн и СВЧ/КВЧ устройств и систем

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять программы расчета электромагнитных полей антенн и СВЧ/КВЧ устройств и систем	1. Вам необходимо осуществить анализ делителя мощности на четыре канала с помощью приложения Schematic. Для этого нужно осуществить декомпозицию устройства на элементарные многополюсники, соединенные отрезками линий передач и составить его эквивалентную схему. Она состоит из элементарных многополюсников S1-3, являющихся моделями скачков ширины волновода и отрезков волноводов TRL1-4. Кроме того, в схему входят два порта. Основное правило декомпозиции гласит, что порты элементарных многополюсников и порты всей СВЧ схемы должны располагаться таким образом, чтобы поля высших типов волн в портах были бы пренебрежимо малы. Величина поля высших типов волн в портах определяет погрешность расчета в Schematic

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	при условии, что матрицы рассеяния элементарных многополюсников рассчитаны с абсолютной точностью. Ваша задача: 1. Осуществить декомпозицию делителя мощности на элементарные многополюсники и линии передачи, т.е. задать геометрию (структуру и размеры) элементарных многополюсников. 2. Вы должны разместить порты (отсчетные плоскости) таким образом, чтобы погрешность расчета не превышала 0.01. 3. Определить длины соединительных линий передачи (волноводов). 4. Нарисовать эквивалентную схему.

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: 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

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

- 1.Современные системы электродинамического моделирования (ЭДМ) и их краткая характеристика.
- 2.Поляризационные параметры поля излучения: типовые виды поляризации поля, коэффициент эллиптичности, кросс-поляризация и поляризационные потери.

Процедура проведения

Каждому студенту выдаётся билет. Билет содержит один вопрос

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

Вопросы, задания

- 1.Современные системы электродинамического моделирования (ЭДМ) и их краткая характеристика.
- 2.. Системы 3-х мерного и 2.5 мерного моделирования
- 3.Методы решения граничных задач электродинамики и их краткая характеристика.
- 4.Сравнительный анализ решения задач электродинамики с помощью программных продуктов, использующих различные методы.
- 5.Уравнения Максвелла и квадратичные (интегральные) соотношения для электромагнитного поля: закон сохранения энергии, теорема взаимности, теорема эквивалентности, единственность решения.
- 6.Среды в системах ЭДМ, виды сред и их описание, изотропные магнито-диэлектрики, анизотропные среды, металлы, гиротропные среды, бианизотропные (киральные) среды, метаматериалы.
- 7.Поверхности и граничные условия. Идеальные электрическая и магнитная стенки, импедансные непрозрачные стенки: изотропные, анизотропные, нелокальные импедансные граничные условия, условия Шукина-Леонтовича Сосредоточенные элементы и R,L,C граничные условия. Поверхности излучения и идеально согласованные слои, поверхности симметрии и принцип зеркального изображения. Периодические граничные условия, теория Флоке.
- 8.Функция Грина свободного пространства. Дальняя зона и представление функции Грина в дальней зоне. Электромагнитное поле в дальней зоне.
- 9.Диаграмма направленности, виды диаграмм направленности: по вектору Пойнтинга, по полю, амплитудная и фазовая диаграммы.
- 10.Вторичные параметры антенн: коэффициент направленного действия, коэффициент усиления, реализованный коэффициент усиления.
- 11.Поляризационные параметры поля излучения: типовые виды поляризации поля, коэффициент эллиптичности, кросс-поляризация и поляризационные потери.
- 12.Собственные волны линий передачи, задачи на собственные волны, параметры собственных волн, обобщенные амплитуды собственных волн, обобщенные напряжения и ток в линии передачи.

13. Волновой и сосредоточенный порты, порты и собственные волны, пределы применимости сосредоточенных портов.
14. Матричное описание СВЧ многополюсников, одномодовые матрицы рассеяния и матрицы передачи, многомодовые и обобщенные матрицы рассеяния, декомпозиция СВЧ схем, пределы применимости декомпозиции.
15. Анализ сложных СВЧ схем, метод матрицы рассеяния соединений, блок Schematic.
16. Матрицы рассеяния недиссипативных и взаимных многополюсников.
17. Матрицы рассеяния симметричных четырехполюсников, шестиполюсников и восьмиполюсников.
18. Метод интегральных уравнений для трехмерных структур, вывод интегральных уравнений, базисные и тестовые функции, метод Галеркина, использование априорной информации при выборе базисных функций, переход от интегрального уравнения к системе линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
19. Метод интегральных уравнений для 2.5 мерных структур, анализ печатных схем СВЧ, функция Грина плоско-слоистой структуры, применение магнитных токов для анализа щелевых структур.
20. Метод конечных элементов в частотной области, дискретизация пространства, базисные функции в виде интерполяционных полиномов, функционалы поля, минимизация функционала поля, формирование СЛАУ на примере анализа коаксиальной линии передачи с проводниками произвольной формы.
21. Метод геометрической оптики, лучевые трубки и закон сохранения энергии, лучи и трассировка в геометрической оптике.
22. Теорема эквивалентности и метод физической оптики, применение метода физической оптики для решения задач рассеяния на объектах с большими электрическими размерами.
23. Метод геометрической теории дифракции. Ключевые структуры и ключевые задачи. Дифракция плоской волны на металлическом клине. Представление поля в рамках метода геометрической теории дифракции.
24. Метод физической теории дифракции. Понятие краевой волны электрического тока. Представление рассеянного поля в рамках метода физической теории дифракции.
25. Гибридные методы решения задач рассеяния. Метод интегральных уравнений в сочетании с методом физической оптики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой параметр описывает передачу энергии электромагнитным полем через поверхность S
 Ответы:
 1. Вектор электрического поля
 2. Интеграл от действительной части вектора Пойнтинга по поверхности S
 3. Интеграл по поверхности S от вектора электрического поля
 4. Вектор Пойнтинга
5. Действительная часть вектора Пойнтинга
 Верный ответ: 2. Интеграл от действительной части вектора Пойнтинга по поверхности S
2. Зависят ли сторонние токи от электромагнитного поля
 Ответы:
 1. Зависят
 2. Не зависят
3. Зависят, но очень слабо
 Верный ответ: 2. Не зависят
3. Структура невзаимна, если
 Ответы:

1. В ней есть анизотропные среды
2. В ней есть гиротропные среды
3. В ней есть магнито-диэлектрики
Верный ответ: 2. В ней есть гиротропные среды
4. В структуре с одной плоскостью симметрии в плоскости симметрии имеется максимум тангенциального магнитного поля. Какую стенку можно разместить в плоскости симметрии, не исказив при этом исходное поле?
Ответы:
 1. Идеальную магнитную
 2. Идеальную электрическую
 Верный ответ: 2. Идеальную электрическую
5. Электрический ток параллельный идеально проводящей поверхности имеет зеркальное изображение в виде
Ответы:
 1. Перпендикулярного поверхности электрического тока
 2. Параллельного поверхности электрического тока с тем же направлением
 3. Параллельного поверхности электрического тока с противоположным направлением
 4. Параллельного поверхности магнитного тока с противоположным направлением
 Верный ответ: 3. Параллельного поверхности электрического тока с противоположным направлением
6. На поверхности металла с конечной проводимостью выполняются граничные условия
Ответы:
 1. Импедансные с изотропным импедансом (число)
 2. Импедансные с анизотропным импедансом (тензор)
 3. Равенства нулю тангенциального электрического поля
 4. Равенства нулю нормального электрического поля
 Верный ответ: 1. Импедансные с изотропным импедансом (число)
7. На поверхности металлической гребенки выполняются граничные условия
Ответы:
 1. Импедансные с изотропным импедансом (число)
 2. Импедансные с анизотропным импедансом (тензор)
 3. Равенства нулю тангенциального электрического поля
 4. Равенства нулю нормального электрического поля
 5. Равенства нулю тангенциального магнитного поля
 Верный ответ: 2. Импедансные с анизотропным импедансом (тензор)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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. на вопросы углубленного уровня

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 больно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.