

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Оценочные материалы
по дисциплине
Техника зеркальных антенн**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Коган Б.Л.
	Идентификатор	R3f42d628-KoganBL-c954ef20

(подпись)


Б.Л. Коган

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Остапенков П.С.
	Идентификатор	R6356f55c-OstapenkovPS-854af18

(подпись)


П.С.

Остапенков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка
подписи)

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. ОПК-1 способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ИД-3 Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Геометрическая и физическая оптика и построение лучевода с компенсацией кроссполяризации" (Контрольная работа)

2. Контрольная работа "Поляризационные характеристики антенн" (Контрольная работа)

3. Расчётное задание "Проектирование несимметричной двухзеркальной антенны с компенсированной кроссполяризацией" (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	5	10	15
Области применения зеркальных антенн				
Области применения зеркальных антенн		+		
Поляризационные характеристики зеркальных антенн				
Поляризационные характеристики зеркальных антенн		+		
Методы расчёта зеркальных антенн				
Методы расчёта зеркальных антенн			+	
Антенно-фидерные устройства зеркальных антенн				
Антенно-фидерные устройства зеркальных антенн				+
Сложные зеркальные антенны				

Сложные зеркальные антенны			+
Матричная теория волноводных устройств			
Матричная теория волноводных устройств			+
Вес КМ:	30	20	50

\$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
ОПК-1	ИД-3 _{ОПК-1} Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем	Знать: методы выполнения технических расчетов характеристик используемого оборудования основные требования, предъявляемые к зеркальным антеннам Уметь: применять методы расчёту зеркальных антенн и их элементов	Контрольная работа "Поляризационные характеристики антенн" (Контрольная работа) Контрольная работа "Геометрическая и физическая оптика и построение лучевода с компенсацией кроссполяризации" (Контрольная работа) Расчётное задание "Проектирование несимметричной двухзеркальной антенны с компенсированной кроссполяризацией" (Расчетно-графическая работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа "Поляризационные характеристики антенн"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту даётся индивидуальное задание по теме

Краткое содержание задания:

Проверить знание поляризационных характеристик антенн

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные требования, предъявляемые к зеркальным антеннам</p>	<p>1.1. Определить коэффициент эллиптичности и направление большой оси эллипса поля с компонентами: $E(\theta)=1+2i$; $E(\phi)=2+i$. Нарисовать (в качественном приближении) эллипс поляризации и кривую поляризации, измеренную на поляризационной установке. Найти параметры эллипса: коэффициент эллиптичности, угол наклона большой оси эллипса.</p> <p>2.2. Изобразить эллипс поляризации поля антенны, поляризации которой отвечает точка на сфере Пуанкаре с координатами: долгота = 30 гр., широта, = 60 гр. Найти параметры эллипса: коэффициент эллиптичности, угол наклона большой оси эллипса.</p> <p>3.3. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре). $\lambda = 30$ гр., $\phi = 60$ гр. Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре приёмной антенны: $\lambda = 40$ гр., $\phi = 50$ гр. Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.</p> <p>4.4. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре). Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре: $\lambda = 20$ гр., $\phi = 70$ гр. приёмной антенны: $\lambda = 10$ гр., $\phi = 50$ гр. Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.</p> <p>5.5. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по</p>
--	--

положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре $\lambda=30$ гр., $\phi=50$ гр. приёмной антенны: $\lambda=210$ гр., $\phi=40$ гр.

Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.

6.6. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре $\lambda=60$ гр., $\phi=30$ гр. приёмной антенны: $\lambda=40$ гр., $\phi=60$ гр.

Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.

7.7. Вычислить поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

$\lambda_1=60$ гр., $\phi_1=30$ гр., $\lambda_2=-50$ гр., $\phi_2=220$ гр.

Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.

8.8. Вычислить поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

$\lambda_1=40$ гр., $\phi_1=50$ гр., $\lambda_2=-50$ гр., $\phi_2=220$ гр.

Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.

9.9. Вычислить поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

$\lambda_1=50$ гр., $\phi_1=50$ гр., $\lambda_2=-45$ гр., $\phi_2=240$ гр.

Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.

10.10. Вычислить поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

$\lambda_1=10$ гр., $\phi_1=45$ гр., $\lambda_2=180$ гр., $\phi_2=-55$ гр.

Изобразить эллипсы поляризации приёмной и передающей антенн с реальным наклоном больших осей эллипсов, на одном графике.

11.11. При измерении диаграммы направленности антенны с помощью традиционной измерительной

	<p>установки для подстройки максимума уровня связи пришлось повернуть измерительную антенну вокруг оси визирования на 10 градусов. Какому уровню кроссполяризации это соответствует?</p> <p>12.12. Центральный луч элемента Гюйгенса, расположенного в одном из фокусов эллипсоида, падает на поверхность эллипсоида под углом к фокальной оси. Найти угол между отражённым от эллипсоида лучом и "отражённой осью" элемента Гюйгенса. Центральный луч отклонён от оси эллипсоида на 40 гр.</p> <p>13.13. Центральный луч элемента Гюйгенса, расположенного в одном из фокусов двуполостного гиперboloида, падает на поверхность гиперboloида под углом к фокальной оси. Найти угол между отражённым от гиперboloида лучом и "отражённой осью" элемента Гюйгенса. Центральный луч отклонён от оси гиперboloида на 10 гр. Эксцентриситет гиперboloида .</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Все расчёты выполнены правильно. Результаты расчёта оформлены в виде отчёта, в котором поясняется выбор расчётных формул и основные выполняемые операции, имеются графики, распечатанные с компьютера, представлены чётко выделенные результаты решения задачи и необходимые выводы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Все расчёты выполнены правильно. Имеются претензии к отчёту в части недостаточных пояснений выбора расчётных формул и нечёткости выделения результатов расчёта.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Имеются не очень существенные ошибки выполнения расчётов, а также претензии к сути и оформлению отчёта.

КМ-2. Контрольная работа "Геометрическая и физическая оптика и построение лучевода с компенсацией кроссполяризации"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту даётся индивидуальное задание

Краткое содержание задания:

Проверить знание методов расчёта зеркальных антенн

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы выполнения	1. На сферическую антенну (с радиусом сферы 1 м)
--------------------------	--

<p>технических характеристик оборудования</p> <p>расчетов используемого</p>	<p>падает плоская волна.</p> <p>Введём систему декартовых координат с началом в центре сферы, осью Z по направлению падения плоской волны и ортогональной ей осью X. Для луча, попадающего в точку сферы, для которой радиус отклонён от оси Z на угол 10°, найти координаты точки касания отражённого луча с каустикой.</p> <p>2. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении.:</p> <p>$A_1=[10 \ 0]$, $A_2=[12.5 \ 0]$, $B_1=[8 \ 6]$, $B_2=[-2.5 \ 6]$.</p> <p>Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>3. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении:</p> <p>$A_1=[0 \ 0]$, $A_2=[0.64 \ -0.48]$, $B_1=[10 \ 0]$, $B_2=[1.6 \ 6.3]$.</p> <p>Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>4. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении:</p> <p>$A_1=[0 \ 0]$, $A_2=[1.6 \ 1.2]$, $B_1=[10 \ 0]$, $B_2=[1.6 \ 6.3]$.</p> <p>Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>5. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении:</p> <p>$A_1=[0 \ 0]$, $A_2=[2 \ 0]$, $B_1=[8 \ 6]$, $B_2=[-2.5 \ 6]$.</p> <p>Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>6. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие</p>
---	---

	<p>кроссполяризации в геометрическом приближении: $A1=[0\ 0]$, $A2=[7\ 0]$, $B1=[4\ 6]$, $B2=[1\ 4]$. Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>7. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении: $A1=[0\ 0]$, $A2=[13\ 0]$, $B1=[12\ 8]$, $B2=[5\ 13]$. Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>8. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении: $A1=[-12\ 0]$, $A2=[5\ 7]$, $B1=[-5\ 7]$, $B2=[12\ 0]$. Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p> <p>9. Задан (координатами четырёх точек) четырёхугольник замкнутой траектории двухзеркального лучевода, сохраняющего симметрию пучка лучей и отсутствие кроссполяризации в геометрическом приближении: $A1=[10\ 0]$, $A2=[12.5\ 0]$, $B1=[28.6\ 6]$, $B2=[8\ 6]$. Определить тип зеркал, их параметры и положение фокусов. Под каким углом пересекаются входной и выходной пучки? Изобразить сечения зеркал.</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Все расчёты выполнены правильно. Результаты расчёта оформлены в виде отчёта, в котором поясняется выбор расчётных формул и основные выполняемые операции, имеются графики, распечатанные с компьютера, представлены чётко выделенные результаты решения задачи и необходимые выводы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Все расчёты выполнены правильно. Имеются претензии к отчёту в части недостаточных пояснений выбора расчётных формул и нечёткости выделения результатов расчёта.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Имеются не очень существенные ошибки выполнения расчётов, а также претензии к сути и оформлению отчёта.

КМ-3. Расчётное задание "Проектирование несимметричной двухзеркальной антенны с компенсированной кроссполяризацией"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту даётся свой вариант исходных данных, но при правильном расчёте в результате должен получиться один из двух вариантов геометрии антенны.

Краткое содержание задания:

Проверить умение применять методы расчёта зеркальных антенн и их характеристик

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы расчёту зеркальных антенн и их элементов	<ol style="list-style-type: none">1.Недостающие параметры антенны получаются по заданным в иностранной статье формулам2.Спроектировать несимметричную антенну Кассегрена (или Грегори) с исходными заданными параметрами.3.Изобразить сечение антенны плоскостью симметрии.4.Показать основные элементы и ход лучей.5.Объяснить принцип работы спроектированной антенны
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Все расчёты выполнены правильно. Результаты расчёта оформлены в виде отчёта, в котором поясняется выбор расчётных формул и основные выполняемые операции, имеются графики, распечатанные с компьютера, представлены чётко выделенные результаты решения задачи и необходимые выводы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Все расчёты выполнены правильно. Имеются претензии к отчёту в части недостаточных пояснений выбора расчётных формул и нечёткости выделения результатов расчёта.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Имеются не очень существенные ошибки выполнения расчётов, а также претензии к сути и оформлению отчёта.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

1.1 Возможные формы годографа электрического вектора монохроматической волны. Связь параметров эллипса поляризации с комплексными амплитудами электрического вектора.

1.2 Вычислите вектор направления поля элемента Гюйгенса по двум формулам при $\theta=60$ гр., $\phi=30$ гр., $S_0=\{0\ 0\ 1\}$, $U_0=\{0\ 1\ 0\}$,

1. $E=e(\theta)\sin(\phi)+e(\phi)\cos(\phi)$;
2. $U=U_0-\frac{(S,U_0)}{(1+(S,S_0))}(S_0+S)$

Процедура проведения

письменный ответ

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-З_{ОПК-1} Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем

Вопросы, задания

1.2.1 «Параметры Стокса» монохроматической волны.

Как связаны «параметры Стокса» со «сферой Пуанкаре»?

Нахождение параметров эллипса поляризации для заданной точки на сфере Пуанкаре.

Поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).

2.2 На сферическую антенну (с радиусом сферы 1 м) падает плоская волна.

Введём систему декартовых координат с началом в центре сферы, осью Z по направлению падения плоской волны и ортогональной ей осью X. Для луча, попадающего в точку сферы, для которой радиус отклонён от оси Z на угол 10° , найти координаты точки касания отражённого луча с каустикой.

2.3.1 Определение «поляризационной развязки».

Охарактеризуйте работу канала связи в режиме поляризационного уплотнения.

Устройство поляризационных селекторов.

3.2 Параболическая антенна диаметром 0.5м и с фокусным расстоянием 1м облучается рупором, излучение которого можно аппроксимировать гауссовым пучком с длиной Релея $Z_R=3$ см на частоте 5 ГГц. Интенсивность поля облучения на краю раскрыва параболического зеркала на 10 дБ меньше, чем у вершины. Найти отношение интенсивности поля в фокусе зеркала к полю у вершины.

3.4.1 Будут ли ортогональны электрические поля двух ортогональных

a. электрических вибраторов?

b. магнитных вибраторов?

c. элементов Гюйгенса с одинаково направленными осями?

Определение антенны, «свободной от кроссполяризации».

Как измерить уровень кроссполяризации с помощью традиционной установки для измерения диаграмм направленности антенн?

4.2 На параболическую антенну диаметром 0.5 м с фокусным расстоянием 600 мм падает плоская волна с интенсивностью электрического поля 1 В/м на частоте 10 ГГц. Вычислить напряжённость в фокусе параболоида в приближении параболического уравнения.

4.5.1 Что такое «ось пространственной поляризационной диаграммы» для антенны, свободной от кроссполяризации?

Как выглядят картины линий поля электрического вектора в плоскости апертуры параболической антенны, если в её фокусе установлен

- a. элемент Гюйгенса, ось которого направлена в сторону вершины параболы?
- b. электрический диполь, перпендикулярный фокальной оси?

5.2 Каким рупором минимальной длины можно принять гауссов пучок с длиной Релея $ZR=3$ см на частоте 5 ГГц

5.6.1 Какими поляризационными свойствами обладает ребристая металлическая поверхность с четвертьволновыми канавками?

Какие типы облучателей с низким уровнем кроссполяризации Вы знаете?

Изобразите линии поля электрического вектора в апертуре однозеркальной параболической «офсетной» антенны с установленным в её фокусе облучателем, свободным от кроссполяризации.

6.2 Посчитать параметры излучаемого рупором гауссова пучка по размерам рупора. Заданы: длина рупора 100 мм, диаметр раскрытия 50 мм, частота 3 ГГц

6.7.1 Что характеризует сферический избыток сферического треугольника поляризации?

Как преобразуется ось поляризационной диаграммы излучателя, свободного от кроссполяризации, помещённого в фокус

- a. эллипсоида, при отражении от этого эллипсоида?
- b. двуполостного гиперboloида при отражении от поверхности этого гиперboloида?

7.2 Центральный луч элемента Гюйгенса, расположенного в одном из фокусов двуполостного гиперboloида, падает на поверхность гиперboloида под углом к фокальной оси. Найти угол между отражённым от гиперboloида лучом и «отражённой осью» элемента Гюйгенса. Центральный луч отклонён от оси гиперboloида на 10 гр. Эксцентриситет гиперboloида $e=1.5$.

7.8.1 Опишите способ построения свободной от кроссполяризации несимметричной двухзеркальной

- a. антенны Кассегрена,
- b. антенны Грегори.

(на примере офсетной антенны Кассегрена)

8.2 Центральный луч элемента Гюйгенса, расположенного в одном из фокусов эллипсоида, падает на поверхность эллипсоида под углом к фокальной оси. Найти угол между отражённым от эллипсоида лучом и «отражённой осью» элемента Гюйгенса. Центральный луч отклонён от оси эллипсоида на 40 гр. Эксцентриситет эллипсоида $e=0.5$.

8.9.1 Опишите способ построения двухзеркального лучевода, состоящего из

- a. двух эллипсоидов,
- b. двух параболоидов,
- c. эллипсоида и гиперboloида.

по заданной полной замкнутой траектории лучей.

9.2 При измерении диаграммы направленности антенны с помощью традиционной измерительной установки для подстройки максимума уровня связи пришлось повернуть измерительную антенну вокруг оси визирования на 20 градусов. Какому уровню кроссполяризации это соответствует?

- 9.10.1. Методика оценки эффективности зеркальной антенны. Компоненты КИП, шумовой температуры.
- 10.2. Вычислить в децибелах поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре) с координатами:
 $\phi_1=60$ гр. $\lambda_1=30$ гр., $\phi_2=-50$ гр. $\lambda_2=220$ гр.,
- 10.11. 1. Осесимметричная зеркальная антенна с модифицированными профилями зеркал
- 11.2. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).
 Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре определяется точкой с координатами:
 $\phi_1=30$ гр. $\lambda_1=60$ гр., а приёмной антенны: $\phi_2=50$ гр. $\lambda_2=20$ гр.,
- 11.12.1. Гауссовы пучки, пучки Гаусса-Эрмита и Гаусса-Лагерра. Что можно посчитать с помощью гауссовых пучков?
- 12.2. Вычислить в децибелах поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре) с координатами:
 $\phi_1=50$ гр. $\lambda_1=10$ гр., $\phi_2=-70$ гр. $\lambda_2=170$ гр.,
- 12.13.1. Геометрическая оптика. Лучевая трубка, радиусы кривизны волновых фронтов, изменение их вдоль луча. Каустические особенности лучей, отражённых от зеркальной антенны при падении на неё плоской волны. Вычисление положения каустики на луче.
- 13.2. Вычислить коэффициент эллиптичности и угол наклона эллипса, а также изобразить эллипс поляризации поля антенны, поляризации которой отвечает точка на сфере Пуанкаре с координатами: λ - долгота, $\lambda=30$ гр., ϕ - широта, $\phi=60$ гр.
- 13.14.1. Вычисление диаграммы направленности по методу излучателя, расположенного вблизи металлической полуплоскости по методу ГТД? Что такое крайовой луч?
- 14.2. Определить коэффициент эллиптичности и направление большой оси эллипса поля с компонентами: $E(\theta)=1+2i$, $E(\phi)=2+i$.
 Нарисовать (в качественном приближении) эллипс поляризации и кривую поляризации, измеренную на поляризационной установке
 (компоненту $E(\phi)$ откладывать по горизонтали, а $E(\theta)$ -- по вертикали)
- 14.15.1. Многолучевые антенны. Характеристики параболической антенны при боковом смещении облучателя из фокуса. Линза Лунеберга. Сферическая зеркальная антенна. Апланатическая зеркальная антенна. Какие ещё многолучевые антенны Вам известны.
- 15.2. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).
 Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре определяется точкой с координатами: $\lambda_1=80$ гр., $\phi_1=40$ гр.,
 а приёмной антенны: $\lambda_2=50$ гр., $\phi_2=70$ гр.,
- 15.15.1. Многолучевые антенны. Характеристики параболической антенны при боковом смещении облучателя из фокуса. Линза Лунеберга. Сферическая зеркальная антенна. Апланатическая зеркальная антенна. Какие ещё многолучевые антенны Вам известны.
- 15.2. Вычислить поляризационный коэффициент связи приёмной и передающей антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре).
 Поляризация передающей антенны на сфере Пуанкаре определяется точкой с координатами: $\lambda_1=80$ гр., $\phi_1=40$ гр.,
 а приёмной антенны: $\lambda_2=50$ гр., $\phi_2=70$ гр.,
- 16.16.1. Бифокальная антенна. Построение упрощённой плоской бифокальной антенны с параболическим главным зеркалом.
- 16.2. Вычислить в децибелах поляризационную развязку двух антенн (по положению соответствующих точек на сфере Пуанкаре) с координатами:
 $\lambda_1=30$ гр., $\phi_1=70$ гр., $\lambda_2=220$ гр., $\phi_2=-40$ гр.,

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие факторы влияют на выбор поляризации антенны

Ответы:

1) затухание радиоволны в тропосфере 2) искривление траектории луча в ионосфере 3) назначение радиосистемы, в состав которой входит антенны

Верный ответ: 3) назначение радиосистемы, в состав которой входит антенны

2. Входное сопротивление передающей антенны влияет на

Ответы:

1) согласование антенны с передатчиком; 2) согласование антенны с приёмником; 3) уровень боковых лепестков

Верный ответ: 1) согласование антенны с передатчиком

3. Мощность излучения антенны - это

Ответы:

1) активная мощность, переносимая электромагнитным полем, которая уходит от излучателя в окружающее пространство;

2) реактивная мощность, переносимая электромагнитным полем, которая уходит от излучателя в окружающее пространство;

3) активная мощность, переносимая электромагнитным полем, которая находится вблизи излучателя

Верный ответ: 1) активная мощность, переносимая электромагнитным полем, которая уходит от излучателя в окружающее пространство;

4. Что показывает амплитудная диаграмма направленности антенны

Ответы:

1) частотное распределение поля излучения

2) угловое распределение поля излучения

3) фазовое распределение поля излучения

Верный ответ: 2) угловое распределение поля излучения

5. Что такое фазовый центр антенны?

Ответы:

1) точка, относительно которой фаза на поверхности цилиндра не меняется

2) точка, относительно которой фаза на поверхности сферы не меняется

3) точка, относительно которой фаза на поверхности сферы меняется

Верный ответ: 2) точка, относительно которой фаза на поверхности сферы не меняется

6. Сколько фазовых центров может иметь антенна?

Ответы:

1) один

2) ни одного

3) зависит от типа антенны

Верный ответ: 3) зависит от типа антенны

7. Что такое поляризация?

Ответы:

1) кривая, которую описывает конец вектора **E** при движении волны

2) кривая, которую описывает конец вектора **H** при движении волны

3) кривая, которую описывает конец вектора **Π** при движении волны

Верный ответ: 1) кривая, которую описывает конец вектора **E** при движении волны

8. Коэффициент направленного действия антенны

Ответы:

1) может быть меньше одного

2) всегда больше одного

3) всегда меньше одного

Верный ответ: 2) всегда больше одного

9. Положением максимума ДН линейной антенной решётки можно управлять, меняя

Ответы:

- 1) сдвиг фазы между излучателями
- 2) амплитуду возбуждения излучателей
- 3) размеры излучателей

Верный ответ: 1) сдвиг фазы между излучателями

10. Ширина главного лепестка антенной решётки зависит

Ответы:

- 1) от частоты и размера антенны
- 2) только от частоты
- 3) только от размера антенны

Верный ответ: 1) от частоты и размера антенны

11. Отношение верхней частоты рабочей полосы диапазонной антенны к нижней частоте

Ответы:

- 1) меньше одного
- 2) больше одного, но меньше двух
- 3) много больше одного

Верный ответ: 3) много больше одного

12. Какие элементы входят в состав зеркальной антенны

Ответы:

- 1) облучатель и рефлектор
- 2) облучатель и рефлектор
- 3) обниматель и рефлектор

Верный ответ: 1) облучатель и рефлектор

13. Диэлектрическая антенна называется оптимальной, если

Ответы:

- 1) КНД минимально
- 2) КНД равно КНД всенаправленной антенны
- 3) КНД максимально

Верный ответ: 3) КНД максимально

14. Рупорная антенна называется оптимальной, если

Ответы:

- 1) КНД минимально
- 2) КНД равно КНД всенаправленной антенны
- 3) КНД максимально

Верный ответ: 3) КНД максимально

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

Оценка: 3

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.