

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 14:16:28
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c8f8b6ea882b8d802

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова



2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные главы антенно-фидерных устройств»

Направление подготовки – 11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) – «Проектирование радиоинформационных систем»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-2 «Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.034 «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов»

Обобщенная трудовая функция В Проектирование и разработка АФУ КА

Трудовая функция В/0.2 Проведение и анализ измерений электрических характеристик на соответствие требованиям технического задания в процессе лабораторно-отрабочных испытаний элементов АФУ КА

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.СпецАФУ Способен реализовывать экспериментальные исследования антенно-фидерных устройств	Проведение экспериментальных исследований и оформления исследований при разработке радиоинформационных систем	Знания: принципы функционирования устройств СВЧ и антенн Умения: основные приемы обработки экспериментальных данных Опыт деятельности: по проведению экспериментальных исследований антенно-фидерных устройств по стандартным методикам

Компетенция ПК- 3 «Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.034 «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов»

Обобщенная трудовая функция В Проектирование и разработка АФУ КА

Трудовая функция В/01.6 Разработка эскизных проектов АФУ КА в соответствии с техническим заданием

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.СпецАФУ Способен применять специальные разделы теории антенно-фидерных устройств	Расчет и проектирование и узлов и устройств радиоинформационных систем	Знания: Виды пассивных устройств СВЧ, основные свойства, методы их расчета Умения:

при расчете и проектировании узлов радиотехнических систем		рассчитывать физические и электрические параметры антенно-фидерных устройств Опыт деятельности: по расчету и проектированию пассивных устройств СВЧ
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – общие знания об объектах и процессах радиотехники, электродинамики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
4	7	4	144	32	32	16	28	Экз (36), КП

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Апертурные антенны. Фазированные антенные решетки	12	16	8	6	Тест Опрос Контрольная работа №1
2. Активные фазированные антенные решетки.	16	16	8	20	Опрос Контроль
3. Антенны с обработкой сигнала	4	0	0	2	Контрольная работа №2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1.	2	Линзовые антенны, замедляющие и ускоряющие линзы. Искусственный диэлектрик. расчет профиля линзовых антенн.
	2.	2	Линзовые антенны с широкоугольным сканированием. Апланатические линзы.
	3.	2	Зеркальные параболические антенны, их схемы и принцип действия. Эффективность параболической антенны. Оптимальный облучатель.
	4.	2	Апертурный коэффициент использования. Двухзеркальные параболические антенны. Антенны Кассегрена, сферическое зеркало.
	5.	2	Антенные решетки с электрическим качанием луча (ФАР). Устройства распределения энергии.
	6.	2	Зависимость параметров ФАР от амплитудного распределения по раскрытию. Контрольная работа №1
2	7.	2	Анализ множителя направленности равномерной линейной антенной решетки. Способы подавления побочных главных максимумов.
	8.	2	Активные фазированные решетки (АФАР). Передающие АФАР. Энергетический потенциал передающих АФАР.
	9.	2	Измерение энергетических характеристик передающих АФАР. Схемы возбуждения передающих АФАР
	10.	2	Приемные АФАР, энергетический потенциал приемных АФАР.
	11.	2	Схемы возбуждения приемных АФАР. Измерение энергетического потенциала приемных АФАР.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	12.	2	Многолучевые антенные решетки. Параллельная и последовательная схемы возбуждения (матрицы Батлера и Бласса).
	13.	2	Вопросы управления АФАР. Особенности дискретного фазирования элементов.
	14.	2	Ошибки квантовая в АФАР, точность наведения луча. Влияния фазовых искажений на параметры линейной антенной решетки.
3	15.	2	Антенны с обработкой сигнала. Адаптивные антенные решетки.
	16.	2	Цифровые антенные решетки. Контрольная работа №2.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1.	2	Расчет линзовых антенн.
	2.	2	Эффективность параболических зеркальных антенн.
	3.	2	Расчет антенн поверхностных волн.
	4.		Проектирование микрополосковых антенн.
2	5.	2	Проектирование линейной ФАР с заданным уровнем боковых лепестков.
	6.	2	Проектирование передающих АФАР.
	7.	2	Проектирование приемных АФАР. Расчет их энергетических параметров.
	8.	2	Влияние амплитудно-фазового разброса на энергетические характеристики АФАР.

4.3. Лабораторные работы

[Практическая подготовка при проведении лабораторных работ]

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1.	4	Исследование основных характеристик микрополосковых управляющих устройств СВЧ.
	2.	4	Исследование микрополосковых направленных ответвителей.
	3.	4	Исследование влияния конструкторско-технологических факторов на параметры СВЧ фильтров.
	4.	4	Исследование волноводных направленных ответвителей СВЧ
2	5.	4	Исследование характеристик приемной АФАР.
	6.	4	Дискретный фазовращатель
	7.	4	Исследование характеристик линейной антенной решетки вибраторных излучателей.
	8.	4	Исследование антенн с эллиптической поляризацией

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Подготовка к Контрольной работе №1
	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
2	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	18	Выполнение КП
3	2	Подготовка к Контрольной работе №2

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовой проект представляет собой расчет и графическое проектирование основной структурной схемы АФАР в соответствии с заданием преподавателя.

Список заданий по вариантам:

1. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $P_0 = 1$ Вт; $S = 1,2 \times 1,2$ (м²); $p = 3$; $\Theta_{ск} = \pm 25^\circ$; $K_p = 17$ дБ; $\lambda = 10$ см; $t \leq -17$ дБ.
 $P_{прд}$, d , N , $P_{возб}$, $\delta\Theta$, Δ - ? Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

2. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 0,7$ Вт; $\Delta\Theta_{0,5x} = 6^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 2^\circ$; $\Theta_{скх} = \pm 30^\circ$; $\Theta = \pm 10^\circ$; $p = 4$; $\lambda = 5$ см;
 $K_p = 20$ дБ; $t \leq -18$ дБ.

$\Pi_{прд}$, N , dx , dy , $P_{возб}$, $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

3. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 6$ Вт; $\Delta\Theta_{0,5x} = 8^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 4^\circ$; $p = 3$; $\Theta_{скх} = \pm 30^\circ$; $\Theta_{ску} = \pm 15^\circ$; $\lambda = 8$ см;

$K_p = 20$ дБ; $t \leq -19$ дБ. $\Pi_{прд}$, N , dx , dy , $P_{возб}$, $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

4. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 2$ Вт; $S = 0,7 \times 0,7$ (м²); $p = 4$; $\Theta_{ск} = \pm 12^\circ$; $\lambda = 6$ см; $K_p = 23$ дБ; $t \leq -19$ дБ.

$\Pi_{прд}$, N , d , $p_{возб}$, $\delta\Theta$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

5. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 7$ Вт; $\Pi_{прд} \geq 50$ дБ; $\Theta_{ск} = \pm 14^\circ$; $p = 4$; $K_p = 22$ дБ; $\lambda = 14$ см; $t \leq -23$ дБ.

N , d , S , $p_{возб}$, $\delta\Theta$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

6. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 3$ Вт; $\Delta\Theta_{0,5} = 3,5^\circ$; $\Theta_{ск} = \pm 25^\circ$; $p = 3$; $\lambda = 7$ см; $K_p = 20$ дБ; $t \leq -21$ дБ.

$\Pi_{прд}$, N , d , $p_{возб}$, $\delta\Theta$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

7. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 7$ Вт; $S = 2 \times 1,2$ (м²); $p = 4$; $\Theta_{ск} = \pm 27^\circ$; $K_p = 22$ дБ; $\lambda = 11$ см; $t \leq -16$ дБ.

$\Pi_{прд}$, N , d , $p_{возб}$, $\delta\Theta$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

8. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 1,5$ Вт; $\Delta\Theta_{0,5x} = 8^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 4^\circ$; $\Theta_{скх} = \pm 35^\circ$; $\Theta_{ску} = \pm 17^\circ$; $p = 3$; $K_p = 20$ дБ;

$\lambda = 5$ см; $t \leq -18$ дБ. $\Pi_{прд}$, N , dx , dy , $P_{возб}$, $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

9. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 10$ Вт; $\Delta\Theta_{0,5} = 3^\circ$; $\Theta_{ск} = \pm 30^\circ$; $p = 3$; $\lambda = 15$ см; $K_p = 21$ дБ; $t \leq -18$ дБ.

$\Pi_{прд}$, N , d , $p_{возб}$, $\delta\Theta$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

10. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$p_o = 1,5$ Вт; $\Delta\Theta_{0,5x} = 1,5^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 3^\circ$; $\Theta_{скх} = \pm 15^\circ$; $\Theta_{ску} = \pm 30^\circ$; $p = 4$; $K_p = 20$ дБ; $\lambda = 15$ см; $t \leq -18$ дБ. $\Pi_{прд}$, N_x , N_y , dx , dy , $P_{возб}$, $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

11. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:

$K_p = 15$ дБ; $K_{ш} = 3,5$ дБ; $p = 3$; $\lambda = 6$ см; $\Theta_{ск} = \pm 30^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5} = 3^\circ$; $t \leq -18$ дБ.

$\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta$, Δ - ?

Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

12. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 17$ дБ; $K_{ш} = 3,5$ дБ; $p = 3$; $\lambda = 4$ см; $\Theta_{ск} = \pm 12^\circ$; $S = 0,3$ м²; $t \leq -21$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\Theta_{0,5}$, $\delta\Theta$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
13. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 17$ дБ; $K_{ш} = 3,5$ дБ; $p = 4$; $\lambda = 8$ см; $\Theta_{ск} = \pm 22^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5} = 4^\circ$; $t \leq -17$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
14. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 21$ дБ; $K_{ш} = 2,5$ дБ; $p = 4$; $\lambda = 8$ см; $\Theta_{ск} = \pm 25^\circ$; $\Delta\Theta_{x0,5} = 4^\circ$; $\Delta\Theta_{y0,5} = 2^\circ$; $t \leq -19$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
15. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 17$ дБ; $K_{ш} = 3$ дБ; $p = 4$; $\lambda = 10$ см; $\Theta_{ск} = \pm 40^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5} = 4^\circ$; $t \leq -18$ дБ. $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
16. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 19$ дБ; $K_{ш} = 2$ дБ; $p = 3$; $\lambda = 9$ см; $\Theta_{ск} = \pm 25^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5x} = 4^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 3^\circ$; $t \leq -18$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
17. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 15$ дБ; $K_{ш} = 3,2$ дБ; $p = 3$; $\lambda = 8$ см; $\Theta_{ск} = \pm 15^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5x} = 2^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 3^\circ$; $t \leq -16$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
18. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 20$ дБ; $K_{ш} = 2,5$ дБ; $p = 4$; $\lambda = 4$ см; $\Theta_{ск} = \pm 15^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5x} = 1^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 4^\circ$; $t \leq -19$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
19. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 16$ дБ; $K_{ш} = 2$ дБ; $p = 3$; $\lambda = 3$ см; $\Theta_{ск} = \pm 25^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 4^\circ$; $t \leq -23$ дБ. $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
20. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 15$ дБ; $K_{ш} = 2,5$ дБ; $p = 4$; $\lambda = 9$ см; $\Theta_{ск} = \pm 30^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5x} = 2^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 4^\circ$; $t \leq -19$ дБ.
 $\Pi_{прм}$, N , d , $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.
21. Спроектировать и рассчитать АФАР со следующими параметрами:
 $K_p = 18$ дБ; $K_{ш} = 3,5$ дБ; $p = 4$; $\lambda = 5$ см; $\Theta_{скx} = \pm 15^\circ$; $\Theta_{скy} = \pm 30^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5x} = 3^\circ$; $\Delta\Theta_{0,5y} = 6^\circ$; $t \leq -15$ дБ. $\Pi_{прм}$, N , N_x , N_y , d_x , d_y , $\delta\Theta_x$, $\delta\Theta_y$, Δ - ?
Нарисовать схему возбуждения, выбрать тип излучателя и рассчитать его характеристики.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Изучение теоретического материала осуществляется по учебной литературе, перечисленной в п.б настоящей рабочей программы, и по конспекту лекций.

Подготовка к защите лабораторных работ осуществляется по описанию лабораторных работ с применением учебной литературы перечисленной в п.б, и конспекта лекций.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чистюхин В.В. (Автор МИЭТ, МРТУС). Практические занятия по курсу "Антенно-фидерные устройства" / В.В. Чистюхин, К.С. Лялин; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - 2-е изд., доп. - М. : МИЭТ, 2010. - 116 с. - Имеется электронная версия издания
2. Чистюхин В.В. (Автор МИЭТ, МРТУС). Антенно-фидерные устройства : Учеб. пособие / В.В. Чистюхин; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2010. - 200 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0592-1
3. Антенны : Учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2016. - 416 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/72576> (дата обращения: 07.09.2020). - ISBN 978-5-8114-1968-5

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IEET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : электронная библиотека. - USA ; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 07.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
2. SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 07.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
3. Web of Science: Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций: сайт. – URL: <http://www.webofknowledge.com/> (дата обращения: 07.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. Springer: сайт. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 07.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийная аудитория	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat reader DC
Лаборатория 4325б	Материально-техническое оснащение: Генераторы высокой частоты Г4-80, генераторы высокой частоты Г4-81, генератор стандартных сигналов Г4-9, генератор высокой частоты Г4-109, генераторы низкой частоты Г4-102, генератор Г3-22, генераторы импульсов Г5-54, генераторы Г6-28, генератор высокой частоты Г4-82, генератор высокой частоты Г4-79, генераторы	не требуется

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	<p>высокой частоты Г4-83, измерительные усилители У2-4, источники питания Б5-47, источники постоянного тока ЛИПС П-10, панорамные измерители потерь и КСВН Р2-54, вольтметры В3-38, осциллографы С1-65, измерители мощности М3-10А, измеритель нелинейных искажений С6-7, макеты лабораторных работ, блок ваттметра измерительный Я2М-66, индикатор КСВН и ослабления Я2Р-67, мост термисторный Я2М-64, линия измерительная Р1-34, блок СВЧ ФК2-18, измеритель разности фаз ФК2-8, источник питания Gwinstek GPS330</p>	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции ПК-2.СпецАФУ «Способен реализовывать экспериментальные исследования антенно-фидерных устройств».
2. ФОС по подкомпетенции ПК-3.СпецАФУ «Способен применять специальные разделы теории антенно-фидерных устройств при расчете и проектировании узлов радиотехнических систем».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина состоит из трех модулей:

Модуль №1. Апертурные антенны. Фазированные антенные решетки – в процессе освоения данного модуля студенты не только приобретают новые знания и навыки, необходимые им как профессионалам в области радиотехники, но и осваивают инженерные методы расчета классических апертурных линзовых и зеркально-параболических антенн, а также знакомятся с устройством, принципом действия, достоинствами и недостатками следующего класса антенн - фазированных антенных решеток.

Модуль №2. Активные фазированные антенные решетки – в процессе освоения данного модуля студенты приобретут знания в области расчета и проектирования современного класса антенн – активных фазированных антенных решеток и их роли в радиотехнических системах различного назначения, а также теоретическую базу инженерных методов расчета антенн такого класса.

Модуль №3. Антенны с обработкой сигнала. в процессе освоения данного модуля студенты приобретут знания в области проектирования многолучевых антенных решеток, познакомятся с базовой теорией "умных" антенн – адаптивных и цифровых антенных решеток, а также освоят теоретическую базу вопросов управления АФАР и инженерные методы расчета ошибок квантования и точности наведения луча антенн такого класса.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение контрольных работ (в сумме 16 баллов), активное участие на практических занятиях (в сумме 24 балла), выполнение и защита лабораторных работы (в сумме 24 балла) и сдача экзамена (30 баллов).

Курсовой проект оценивается отдельно (100 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету и курсовому проекту. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор, к.т.н.степень, профессор

 /В.В.Чистюхин/

Рабочая программа дисциплины «Специальные главы антенно-фидерных устройств» по направлению 11.03.01 «Радиотехника», направленности (профилю) ««Проектирование радиоинформационных систем»» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ_2020 года, протокол № 1 (30.09.2020)

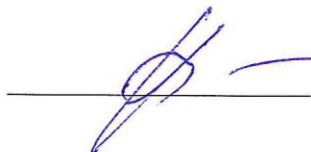
Зам. директора института МПСУ по ОД

 /Д.В.Калеев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова/