

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
Г О У В П О Р О С С И Й С К О - А Р М Я Н С К И Й
У Н И В Е Р С И Т Е Т

Составлена в соответствии с федеральными
Государственными требованиями к структуре
основной профессиональной образовательной
программы послевузовского профессионального
образования (аспирантура)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке

И.С. Аветисян

« / » 2024 г.

Институт: Инженерно-физический
Кафедра: Телекоммуникаций

Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя

ДИСЦИПЛИНА: 2.1.07 Антенны для радиолокационных и радионавигационных систем

Б.12.01
-Шифр

Радиотехника, радиочастотные устройства, системы, технологии
наименование научной специальности

Программа одобрена на заседании
кафедры

протокол № 08 от 10.06. 2024 г.

Утверждена Ученым Советом ИФИ

протокол № 38 от 11. 06. 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

В.Г. Аветисян д.т.н., профессор

И.О.Ф, ученая степень, звание

Разработчик программы

А.К. Агаронян к.т.н., доцент.

И.О.Ф, ученая степень, звание

Ереван 2024

Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) «**Антенны для радиолокационных и радионавигационных систем**» образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов университета, прослушавших общие и специальные курсы по теории антенн, радиотехнике, технике СВЧ, цифровой технике, основам построения телекоммуникационных сетей и теории электромагнитной совместимости.

1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «**Антенны для радиолокационных и радионавигационных систем**» является ознакомление аспирантов, специализирующихся в области телекоммуникаций, с современными антенными системами радиолокации и радионавигации, с особыми требованиями к ним, с новыми путями лучеформирования антенных решеток, основанных на получающих всё большее распространение цифровых технологиях, с методами тестирования и измерения параметров таких решеток и проблемами электромагнитной совместимости возрастающего числа современных систем спутниковой связи в связи с резким ростом обмена информационными потоками.

Дисциплина «Антенны для радиолокационных и радионавигационных систем» относится к циклу обязательных дисциплин и входит в состав образовательной составляющей учебного плана по направлению обучения в аспирантуре по специальности Ё.12.01 Радиотехника, радиочастотные устройства, системы, технологии

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Аспирант должен

-Знать:

- Назначение и принцип работы антенных систем радиолокации и радионавигации;
- Структуру построения антенных решеток радиолокации и радионавигации и требования к ним;
- Методы формирования диаграмм направленности антенных решеток;
- Методы тестирования и измерения параметров таких решеток;

- Уметь:

- Оценивать возможности и параметры антенных решеток радиолокации и радионавигации;
- Оценивать электромагнитную совместимость систем радиолокации и радионавигации.

- Владеть:

- особенностями параметров современных антенных систем радиолокации и радионавигации;
- путями лучеформирования антенных решеток.

3. Объем дисциплины (модуля) и количество учебных часов

Вид учебной работы	Кол-во зачетных единиц*/уч.часов
Аудиторные занятия	12
Лекции (минимальный объем теоретических знаний)	3
Семинар	9
Практические занятия	
Другие виды учебной работы (авторский курс, учитывающий результаты исследований научных школ Университета, в т.ч. региональных)	
Внеаудиторные занятия:	
Самостоятельная работа аспиранта	24
ИТОГО	1/36
Вид итогового контроля	нет

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Общие системы радиолокации и радионавигации	2
2	Виды антенно-фидерных и СВЧ устройств, применяемых в решетках	2
3	Принципы построения пассивных решеток	1
4	Принципы построения активных решеток	1
5	Конструктивные особенности пассивных и активных решеток	2
6	Методики тестирования и измерения параметров антенных решеток	2
7	Вопросы ЭМС в системах радиолокации и радионавигации	2
Всего:		12

4.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3 Другие виды учебной работы

Другие виды учебной работы не предусмотрены учебным планом.

4.4 Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Кол-во уч. часов
1	Ознакомление с учебной и обзорной литературой	4
2	Изучение антенных решеток существующих систем радиолокации и радионавигации	4
3	Изучение цифровых методов формирования решеток	6
4	Изучение методик тестирования и измерения параметров антенн и СВЧ устройств	6
5	Усвоение навыков оценки ЭМС в системах радиолокации и радионавигации	4
Всего:		24

5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума:

1. Назначение и структура антенных решеток.
2. Активные и пассивные антенные решетки.
3. Цифровые антенные решетки.
4. Аналоговое и цифровое лучеформирование.
5. Устройства, применяемые в аналоговых антенных решетках.
6. Устройства, применяемые в цифровых антенных решетках.
7. Методы тестирования и измерения параметров антенн.

6 Образовательные технологии

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

1. Сопровождение лекций показом визуального материала.
2. Проведение лекций с использованием интерактивных методов обучения.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методические и библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют качественное освоение аспирантом образовательной программы. Университет располагает обширной библиотекой, включающей научно-экономическую литературу, научные журналы и труды научно-практических конференций по основополагающим проблемам науки и практики управления.

7.1. Основная литература:

1. Антенны и устройства СВЧ (Проектирование фазированных антенных решеток): Д.И.Воскресенский, Р.А.Грановская, Н.С.Давыдова и др./ Под ред. Д.И.Воскресенского.- М.: Радио и связь, 1981, 432 с., ил.
2. Фрадин А.З., Рыжков Е.В. Измерение параметров антенно-фидерных устройств (1962)
3. О.Г.Вендик, М.Д.Парнес, Антенны с электрическим сканированием/ Под ред. Л.Д.Бахраха.- ISBN, 2001, 250 с.

7.2. Дополнительная литература

1. A.Jacomb-Hood, E.Lier, "Multibeam Active Phased Arrays for Communications Satellites", IEEE Microwave Magazine, v.1, № 4, December 2000, pp. 40-47
2. M.Ruggieri, "A Reliability Model for Active Phased Arrays in Satellite Communications Systems", IEEE International Symposium on Phased Array Systems and Technology, 15-18 October, 1996, pp. 48-51.
3. Paratek Microwave Inc., "Low Cost Electronically Scanning Antennas for Wireless Communications Applications", Microwave Journal, v.44, № 1, January 2001, p 230.
4. L.D.DiDomenico, G.M.Rebeiz, "Digital Communications Using Self-Phased Arrays", IEEE MTT-S International Microwave Symposium Dig., vol.3, 2000, pp.1705-1708.

7.3. Интернет-ресурсы

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Phased_array
2. <http://www.microwaves101.com/encyclopedia/phasedarrays.cfm>
3. <http://www.radartutorial.eu/06.antennas/an14.en.html>

8 Материально-техническое обеспечение

Кафедра располагает соответствующим компьютерным оборудованием позволяющим проводить численные расчеты.

