



## **Общие положения**

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) **«Методы измерения параметров СВЧ антенн»** образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов университета, уже прослушавших общие и специальные курсы по математическим дисциплинам, электромагнитным полям и волнам, основам радиотехники, распространению радиоволн, антенно-фидерным устройствам, основам теории электромагнитной совместимости.

### **1. Цели изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины **«Методы измерения параметров СВЧ антенн»** является ознакомление аспирантов, специализирующихся в области систем радиотехники и телекоммуникаций с оценкой и измерением параметров СВЧ антенн, часто являющихся неотъемлемой частью подобных систем. Актуальность оценки и измерения характеристик антенн СВЧ обусловлена как интенсивным развитием современных систем телекоммуникации, так и систем радиолокации, радионавигации и радиоастрономии. В рамках планируемых лекций предусмотрено ознакомить аспирантов с оценкой и измерением параметров СВЧ антенн с помощью современного арсенала методов антенных измерений.

Дисциплина **«Методы измерения параметров СВЧ антенн»** относится к циклу обязательных дисциплин и входит в состав образовательной составляющей учебного плана по направлению обучения в аспирантуре по специальности 6.12.01 Радиотехника, радиочастотные устройства, системы, технологии.

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

Аспирант должен

#### **- Знать:**

- основные источники научно-технической информации об антеннах и антенных измерениях;
- принципы направленного излучения, распространения и приема радиоволн;

- разновидность полей излучения антенн;
- разновидность параметров передающих и приемных антенн;
- разновидность приемной и передающей аппаратуры;
- методы антенных измерений
- правила безопасности при проведении электрических измерений

**- Уметь:**

- оценивать возможности радиопередающих устройств;
- оценивать уровни помех, создаваемых радиопередающими устройствами;
- оценивать возможности радиоприемных устройств;
- оценивать возможности антенно-фидерных систем СВЧ;

**- Владеть:**

- навыками использования контрольно-измерительной электрической аппаратуры;
- навыками использования контрольно-измерительной механической аппаратуры;
- навыками проведения и оформления измерений;

### 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)	
Формы текущего контроля успеваемости аспирантов	-
Внеаудиторные занятия:	
Самостоятельная работа аспиранта	24
<b>ИТОГО</b>	<b>1/36</b>
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума <b>зачет</b>

## 4. Содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Предназначение антенн. Их классификация по виду излучающих элементов. Поля излучения антенн. Антенны для радиотехнических систем различного назначения	1
2	Параметры приемных и передающих антенн	1
3	Методы определения параметров СВЧ антенн по их дальней зоне, коллиматорный и радиоастрономический методы	0,5
4	Методы определения параметров СВЧ антенн по их ближней зоне	0,5
Всего:		3

### 4.2. Семинарские занятия

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Проведение измерений параметров рупорной антенны сантиметрового диапазона длин волн	4,5
2	Проведение измерений параметров директорной антенны дециметрового диапазона длин волн	4,5
Всего:		9

### 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	Усвоение материала по назначению, классификации и видам антенн	2
2	Усвоение материала по параметрам радиоприемо-передающих антенн	5
3	Усвоение материала по различным методам антенных измерений	8
4	Усвоение материала по механизмам распространения радиоволн на различных линиях связи	2
5	Усвоение материала по выбору контрольно-измерительного механического и электрического оборудования	7
Всего:		24

## **5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума**

Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума

## **6 Образовательные технологии**

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

1. Сопровождение лекций показом визуального материала.
2. Проведение лекций с использованием интерактивных методов обучения.
3. Практические занятия по измерению параметров различных диапазонов длин волн

## **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 данного направления

### **7.1. Основная литература:**

1. *Ерохин Г.А. и др.* Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. М.: Радио и связь, 2007.
2. *Фролов О.М.* Антенны для земных станций спутниковой связи. М.: Радио и связь, 2000.
3. *Драбкин А.Л., Зузенко В.Л., Кислов Ф.Г.* Антенно-фидерные устройства. М.: Сов.Радио, 1974.
4. “Методы измерения характеристик антенн СВЧ”. Под ред. Н.М.Цейтлина. - М., Радио и связь, 1985.
5. “Методы измерений параметров излучающих систем в ближней зоне”. Под ред. Л.Д. Бахраха. - Л., Наука, 1985.
6. *Долуханов М.П.* Распространение радиоволн. М.: Связь, 2000.

### **7.2. Дополнительная литература**

7. *Страхов А.Ф.* “Автоматизированные антенные измерения”.- М., Наука, 1985.
8. *Грудинская Г.П.* Распространение радиоволн. М.: Высшая школа, 1967.
9. *Шубарин Ю.В.* Антенны сверхвысоких частот. Изд. ХГУ, 1960.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

## **8 Материально-техническое обеспечение**

Контрольно-измерительная аппаратура и контрольно-измерительное механическое оборудование базовой кафедры “Телекоммуникации” в Ереванском НИИ Средств Связи