

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
П.С. Аветисян
« » 2024 г.

Институт: Инженерно-физический
Кафедра: Телекоммуникаций

Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя

ДИСЦИПЛИНА: 2.1.07 Системы и сети спутниковой связи

Б.12.03
-Шифр

Системы, сети и устройства телекоммуникаций
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


Подпись

В.Г. Аветисян д.т.н., профессор
И.О.Ф, ученая степень, звание

Подпись

И.О.Ф



Разработчик программы

Подпись

Эйрамджян, К.Т.Н.

И.О.Ф, ученая степень, звание

Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) «**Системы и сети спутниковой связи**» 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 «**Системы и сети спутниковой связи**» является ознакомление аспирантов, специализирующихся в области телекоммуникаций, с современными системами спутниковой связи, с особыми требованиями к ним, с новыми технологиями используемыми в них, специальными типами приемо-передающих систем, а также антенными системами. Важным аспектом является изучение новых путей лучеформирования антенных решеток, основанных на получающих всё большее распространение цифровых технологиях, с методами тестирования и измерения параметров таких решеток и их подсистем и проблемами электромагнитной совместимости возрастающего числа современных систем спутниковой связи в связи с резким ростом обмена информационными потоками.

Дисциплина «Системы и сети спутниковой связи» относится к циклу обязательных дисциплин и входит в состав образовательной составляющей учебного плана по направлению обучения в аспирантуре по специальности Ё.12.03 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

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

Аспирант должен

-Знать:

- Назначение и принцип работы систем спутниковой связи;

- Назначение и принцип работы приемопередающих и антенных систем спутниковой связи
- Структуру построения спутниковых коммуникационных систем и специальных антенных систем (фазированных решеток) и требования к ним;
- Методы формирования многоканальной спутниковой связи с использованием многолучевых диаграмм направленности антенных решеток;
- Методы тестирования и измерения параметров устройств спутниковых систем;

- Уметь:

- Оценивать возможности и параметры устройств (антенн, приемопередающих устройств) спутниковой связи;
- Оценивать электромагнитную совместимость систем спутниковой связи.

- Владеть:

- Навыками работы с устройствами измерения и тестирования СВЧ систем;
- Навыками работы с программно-аппаратными средствами проектирования антенных систем и систем СВЧ.

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
ИТОГО	1/36
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума зачет

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
1	Глобальные системы спутниковой и подвижной связи	2
2	Типы антенно-фидерных и СВЧ устройств, применяемых в спутниковой связи	2
3	Принципы построения сетей спутниковой связи	2
4	Принципы построения связи между наземными и спутниковыми системами связи	1
5	Конструктивные особенности приемопередающих устройств и антенных систем спутниковой связи	1
6	Цифровые системы приема и передачи данных, а также цифровые антенные решетки и цифровое лучеформирование	1
7	Методики тестирования и измерения параметров устройств спутниковой связи	1
8	Вопросы ЭМС в системах спутниковой связи	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 устройств существующих спутниковых систем	6
3	Изучение аналоговых и цифровых методов передачи и приема информации в спутниковых системах	6
4	Изучение методик тестирования и измерения параметров антенн и СВЧ устройств систем спутниковой связи	4
5	Усвоение навыков оценки ЭМС в системах спутниковой связи	4
Всего:		24

5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума:

1. Назначение и структура спутниковых систем передачи и приема информации.
2. Активные и пассивные антенные решетки систем спутниковой связи
3. Цифровые системы связи и цифровые антенные решетки.
4. Аналоговое и цифровое приемопередающие устройства и лучеформирование.
5. Устройства, применяемые в аналоговых спутниковых системах связи.
6. Устройства, применяемые в цифровых спутниковых системах связи.
7. Методы тестирования и измерения параметров устройств спутниковых систем связи.

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. О.Г.Вендик, М.Д.Парнес, Антенны с электрическим сканированием/ Под ред. Л.Д.Бахраха.- ISBN, 2001, 250 с.

7.2. Дополнительная литература

- A.Jacomb-Hood, E.Lier, “Multibeam Active Phased Arrays for Communications Satellites”, IEEE Microwave Magazine, v.1, № 4, December 2000, pp. 40-47
- 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.
- Paratek Microwave Inc., “Low Cost Electronically Scanning Antennas for Wireless Communications Applications”, Microwave Journal, v.44, № 1, January 2001, p 230.
- 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.