

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

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.ДВ.02.03 Большие антенные системы и решётки

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

Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) «**Большие антенные системы и решетки**» образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов университета, прослушавших общие и специальные курсы по теории антенн, радиотехнике, технике СВЧ, цифровой технике, антенным решеткам спутниковой связи и теории электромагнитной совместимости.

1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «**Большие антенные системы и решетки**» является ознакомление аспирантов, специализирующихся в области телекоммуникаций, с современными антенными системами и решетками, используемыми в радиоастрономии и сверхдальней космической связи, с основами радиоастрономии, с принципом работы радиоинтерферометров с большими и сверхбольшими базами, с работой, системами управления и проблемами крупных зеркальных радиотелескопов мира.

Дисциплина «**Большие антенные системы и решетки**» 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:

- Назначение и принцип работы антенных систем и решеток, используемых в радиоастрономии и сверхдальней космической связи;
- Системы облучения больших антенных систем;
- Основы радиоастрономии;
- Принцип работы радиоинтерферометров с большими и сверхбольшими базами;
- Проблемы современных больших антенных систем и решеток.

- Уметь:

- Оценивать возможности и параметры больших антенных систем и решеток;
- Оценивать возможности радиотелескопов и радиоинтерферометров с точки зрения систем их юстировки и управления.

- Владеть:

- Навыками анализа больших антенных систем и решеток;
- Навыками профессионального сравнения параметров антенных систем различного назначения.

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	Типы больших антенных систем и их характеристики	2
2	Основы радиоастрономии.	1
3	Радиотелескопы с заполненной апертурой. Радиотелескопы с классическим полноповоротным зеркалом.	1
4	Радиотелескопы с заполненной апертурой. Радиотелескопы со сферическим зеркалом.	1
5	Радиотелескопы с незаполненной апертурой. Синтез Райля. Радиоинтерферометрия.	1

6	Радиоинтерферометры с большими базами (VLA).	2
7	Радиоинтерферометры со сверхбольшими базами (VLBI). Электронная радиоинтерферометрия (E-VLBI).	2
8	Юстировка больших антенных систем. Системы их управления.	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	6
2	Изучение антенных систем существующих радиотелескопов и радиоинтерферометров	6
3	Основы радиоастрономии	2
4	Изучение систем управления больших антенных систем и решеток	4
5	Изучение облучателей больших антенных систем	6
Всего:		24

5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

Перечень вопросов к экзаменам кандидатского минимума:

1. Радиоастрономия. Галактические и внегалактические источники радиоизлучения. Каталоги источников радиоизлучения.
2. Сверхдальняя космическая связь. Сеть сверхдальней космической связи.
3. Радиотелескопы с заполненной апертурой. Радиотелескопы с классическим полноповоротным зеркалом.
4. Радиотелескопы с заполненной апертурой. Радиотелескопы со сферическим зеркалом.
5. Радиотелескопы с незаполненной апертурой. Синтез Райля. Радиоинтерферометрия.
6. Радиоинтерферометры с большими базами (VLA). Радиоинтерферометры со сверхбольшими базами (VLBI). Электронная радиоинтерферометрия (E-VLBI).

7. Системы управления больших антенных систем. Юстировка больших антенных систем.

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. Джон Д. Краус. Радиоастрономия. — М.: Советское радио, 1973.
2. Н.А.Есепкина, Д.В.Корольков, Ю.Н.Парийский. Радиотелескопы и радиометры. — М.: Наука, 1973.
3. Конникова В. К., Лехт Е. Е., Силантьев Н. А. 6.4. Интерферометры // Практическая радиоастрономия / М. Г. Мингалиев, М. Г. Ларионов. — М.: МГУ, 2011.
4. Бахрах Л.Д. Проблемы антенной техники – М.: Радио и связь, 1989, 368 с.
5. Томпсон Р., Моран Дж., Свенсон Дж. Интерферометрия и синтез в радиоастрономии / Под ред. Л. И. Матвеевко. — М.: Мир, 1989.
6. У. Христиансен, И.Хекбом Радиотелескопы – М.: Мир,, 1988.

7.2. Дополнительная литература

7. Burke, V.F. & Graham-Smith, F. 2002, An Introduction to Radio Astronomy, Second Edition, Cambridge University Press (Cambridge, England)
8. Дж. Нарлинкар Неистовая Вселенная – М.:Мир, 1985.

7.3 Интернет-ресурсы

9. <http://www.merlin.ac.uk/e-merlin/>
10. <http://deepspace.jpl.nasa.gov/>

8 Материально-техническое обеспечение

Кафедра располагает соответствующим компьютерным оборудованием позволяющим проводить численные расчеты. Предусмотрено выездное занятие на базе радиооптического телескопа РОТ-54/2.6 на горе Арагац (Национальный институт метрологии).