

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

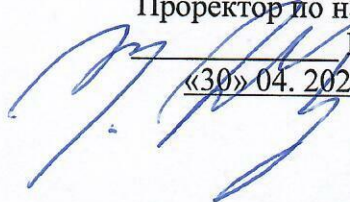
Составлена в соответствии с федеральными
Государственными требованиями к структуре
основной профессиональной образовательной
программы послевузовского профессионального
образования (аспирантура)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке

И.С. Аветисян

«30» 04. 2025 г.



Институт: Инженерно-физический
Кафедра: Телекоммуникаций

Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя

**ДИСЦИПЛИНА: 2.1.ДВ.02.02 Методы расчёта внутриобъектной электромагнитной
совместимости**

наименование дисциплины (модуля) по учебному плану подготовки аспиранта

Б.12.03

-Шифр

Системы, сети и устройства телекоммуникаций

наименование научной специальности

Б.12.01

-Шифр

Радиотехника, радиочастотные устройства, системы, технологии

наименование научной специальности

Программа одобрена на заседании
кафедры

протокол № 09 от 18 апреля 2025г.

Утверждена Ученым Советом ИФИ

протокол № 05 от 30 апреля 2025г.

Вр.и.о.заведующего кафедрой



Э.Р. Сиволенко к.т.н., доцент

И.О.Ф, ученая степень, звание

Разработчик программы


Подпись

В.Г. Аветисян, д.т.н., профессор

И.О.Ф, ученая степень, звание

Ереван 2025

Общие положения

Настоящая рабочая программа дисциплин по выбору **«Методы расчета внутриобъектной электромагнитной совместимости»** образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП ППО) ориентирована на аспирантов университета, прослушавших общие и специальные курсы по математическому анализу, теории вероятностей и математической статистике, электромагнитным полям и волнам, основам радиотехники, распространению радиоволн, антенно-фидерным устройствам, основам теории электромагнитной совместимости.

1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины **«Методы расчета внутриобъектной электромагнитной совместимости»** является ознакомление аспирантов, специализирующихся в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций, а также радиотехнических систем с оценкой электромагнитной обстановки (ЭМО) и электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств (РЭС) радиотехнических и телекоммуникационных систем различных назначений. Бурное развитие современных систем телекоммуникации, радиолокации, радионавигации и радиоастрономии, а также возрастание реализующих их радиоэлектронных средств настоятельно требует совместную работу этих средств в условиях допустимых взаимных непреднамеренных помех, создаваемых ими. Следствием является актуальность задач ЭМС. В рамках планируемых лекций предусмотрено ознакомить аспирантов с оценкой ЭМО и расчетом ЭМС для РЭС, расположенных на одном объекте.

Дисциплина **«Методы расчета внутриобъектной электромагнитной совместимости»** относится к циклу элективных дисциплин и входит в состав образовательной составляющей учебного плана по направлению обучения в аспирантуре по специальностям: Ё.12.01 Радиотехника, радиочастотные устройства, системы, технологии; Ё.12.03 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

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

Аспирант должен

- Знать:

- основные источники научно-технической информации об ЭМО и по обоснованию требований ЭМС РЭС;
- причины возникновения излучений, создающих непреднамеренные помехи другим РЭС;
- механизмы распространения радиоволн;
- критерии ЭМС РЭС;

- Уметь:

- оценивать возможности радиопередающих устройств;
- оценивать уровни помех, создаваемых радиопередающими устройствами;
- оценивать возможности радиоприемных устройств;
- оценивать возможности антенно-фидерных систем РЭС;
- ставить и решать задачи ЭМС РЭС.

- Владеть:

- методикой частотного, временного, пространственного и поляризационного планирования РЭС на одном объекте;
- методикой расчета помехоподавляющих фильтров для цепей питания и управления РЭС;
- методикой расчета экранированной защищенности РЭС;
- методикой расчета развязок близко расположенных антенно-фидерных систем РЭС;

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)	4
Семинар	8
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	Органы управления использованием радиочастотного спектра на международном и национальном уровнях	0,5
2	Характеристики радиопередающих устройств для анализа ЭМС	1
3	Характеристики радиоприемных устройств для анализа ЭМС	1
4	Характеристики антенно-фидерных устройств для анализа ЭМС	0,5
5	Характеристики сигнала в месте приема	1
6	Методики частотного, временного, пространственного и поляризационного планирования РЭС на одном объекте	2
7	Методика расчета помехоподавляющих фильтров для цепей питания и управления РЭС	2
8	Методика расчета экранированной защищенности РЭС	2
9	Методика расчета развязок близко расположенных антенно-фидерных систем РЭС	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	Усвоение параметров радиоприемопередающей аппаратуры	4
3	Усвоение параметров антенных систем и мер по реализации их равязок при расположении антенн на одном объекте	4
4	Усвоение методик расчета помехоподавляющих фильтров для цепей питания и управления РЭС	6
5	Усвоение методик расчета экранированной защищенности РЭС	6
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.

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. Справочник МСЭ. «Управление использованием спектра на национальном уровне».
2. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем / Под ред. М.А. Быховского. М.: Эко Трендз, 2006.

3. *Аветисян В.Г.* Межобъектная электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств. Учебно-методическое пособие. Ереван, Изд. РАУ, 2016, 125 стр.
4. *Ерохин Г.А. и др.* Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. М.: Радио и связь, 2007.
5. Справочник по радиорелейной связи / Под ред. С.В. Бородича. М.: Радио и связь, 1981.
6. *Фролов О.М.* Антенны для земных станций спутниковой связи. М.: Радио и связь, 2000.
7. *Долуханов М.П.* Распространение радиоволн. М.: Связь, 2000.
8. *Ефанов В.И., Тихомиров А.А.* Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. Учебное пособие. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.
9. [Решение ГКРЧ Мининформсвязи РФ № 05-08-02-001 от 26.09.2005.](#)

7.2. Дополнительная литература

1. Радиорелейные и спутниковые системы передачи / Под ред. Немировского А.С. М.: Радио и связь, 1986.
2. *Аветисян В.Г., Григорян В.В.* Расчет электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств с привлечением программы “Google Earth” // Сборник статей 5-ой годичной научной конференции РАУ / Ер., декабрь 6–10, 2010. СС. 5–10.
3. *Грудинская Г.П.* Распространение радиоволн. М.: Высшая школа, 1967

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://earth.google.com>

8 Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс с демонстрационным оборудованием на базовой кафедре “Телекоммуникации” в Ереванском НИИ Средств Связи