



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.3 «Методы радиозондирования неоднородных сред»


Направление подготовки - 03.04.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы - академическая


Направленность (профиль) подготовки «Информационные процессы и системы»

Квалификация (степень) выпускника - Магистр

Форма обучения - очная

Согласовано с УМК физического факультета
Протокол № 3 от «28» 06 2016г.
Председатель 

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 12
От «28» 06 2016г.
И.О.Зав. кафедрой 
Колесник С.Н.

Иркутск 2016 г.

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ООП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
5. Содержание дисциплины	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	4
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	5
7. Примерная тематика курсовых работ	6
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	6
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
10. Образовательные технологии	6
11. Оценочные средства (ОС)	7

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Методы радиозондирования неоднородных сред» посвящена изучению современных методов решения задач дистанционного зондирования неоднородных сред с использованием электромагнитных волн радиодиапазона.

Цель курса – дать магистрантам представления о методах решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред и обучить навыкам самостоятельной оценки радиофизических эффектов параметров среды при проектировании и эксплуатации современных телекоммуникационных систем.

Задачи курса

- рассмотреть математические модели распространения радиосигналов в многомасштабных неоднородных средах, изучить теоретические методы решения прямых и обратных задач дистанционного зондирования неоднородных сред радиосигналами различных частотных диапазонов, показать возможности и ограничения этих методов при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы радиозондирования неоднородных сред» входит в общенаучный цикл ОПОП.

Изучение курса предполагает наличие основных знаний по дисциплинам «Электродинамика», «Статистическая радиофизика», «Распространение электромагнитных волн», «Излучение и распространение радиоволн», «Космическая радиофизика». Полученные в ходе изучения курса знания могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской и выпускной работы, в ходе дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) : ОПК-3.

Профессиональные компетенции (ПК): ПК-1.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать: основные методы решения прямых и обратных задач дистанционного радиозондирования неоднородных сред, возможности и ограничения этих методов

Уметь: применять теоретические положения для предсказания структуры радиосигналов в реальных средах и при проектировании современных эффективных радиосистем широкого назначения, а также для диагностики состояния неоднородной структуры среды по характеристикам зондирующих радиосигналов.

Владеть: навыками и приемами оценки характеристик распространения радиосигналов в неоднородных средах, а также методами восстановления неоднородностей среды по характеристикам зондирующих пробных радиосигналов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		2	-	-	-
		2	-	-	-

п/п	дисциплин	1	2	3	4	5	6
1.	Обработка сигналов в системах спутниковой радионавигации	+	+	+	+	+	+
2.	Радиофизические исследования околоземного космического пространства	+	+	+	+	+	+
3.	НИР	+	+	+	+	+	+
4.	Государственная итоговая аттестация (государственный экзамен)	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Прямые и обратные задачи дистанционного зондирования неоднородных сред.	2		-	-		2
2.	Радиозондирование нижней атмосферы Земли.	2	2	-	-	15	19
3.	Радиозондирование ионосферы с поверхности Земли	12	12			10	34
4.	Радиозондирование ионосферы с космических аппаратов.	8	8			20	36
5.	Радиозондирование окружающего космического пространства.	4	6			20	30
6.	Подповерхностное радиозондирование.	2	2			15	19

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 2	Радиозондирование тропосферы	2	Задачи по теме	ОПК-3, ПК-1
2.	Тема 3	Радиозондирование ионосферы с поверхности Земли. Методы ВЗ, НЗ, ВНЗ, ОТИЗ	12	Задачи по теме	ОПК-3, ПК-1
3.	Тема 4	Радиозондирование ионосферы с космических аппаратов	14	Задачи по теме	
4.	Тема 5	Радиозондирование	2	Задачи по	ОПК-3, ПК-1

		окружающего космического пространства		теме	
--	--	---	--	------	--

7. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены учебным планом

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование Земли : учеб. пособие - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с. (3 экз.)

б) дополнительная литература

1. Яковлев О.И., Якубов В.А., Урядов В.П., Павельев А.Г. Распространение радиоволн. Изд: ЛЕНАНД .2009. (1 экземпляр)
2. Девис К. Радиоволны в ионосфере. М.: МИР, 1973. (2 экземпляра)
3. Куницин В.Е., Терещенко Е.Д. Томография ионосферы. М., 1991. (1 экземпляр)
4. Научные статьи по распространению радиоволн, доступные из компьютерной сети физического факультета и научной библиотеки ИГУ.

Сверено с НБ ИГУ

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Интернет ресурсы в свободном доступе, на сайтах ИГУ, ИСЗФ СО РАН, ИПГ им. академика Федорова, МГУ, АКЦ ФИАН.
2. Учебные базы данных.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс со специализированным программным обеспечением для проведения практических занятий, мультимедийный проектор, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного лекционного и семинарского материала.

10. Образовательные технологии

Метод проектов: постановка задачи на самостоятельное исследование, список литературы, проведение консультаций, защита проекта на научном семинаре.

11. Оценочные средства (ОС)

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Оценочных средств для входного контроля нет.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций (ОПК-3 ПК-1). Ниже приведен перечень оценочных средств текущего контроля:

1. В течение семестра студентами выполняются в аудитории 2 контрольные работы по материалам практических занятий.
2. Тесты по материалам лекционных занятий.
3. Проверка конспектов лекций и конспекта практических занятий.

11.3. Проведение зачета

Ниже приведен список вопросов к зачету:

1. Прямые и обратные задачи дистанционного зондирования неоднородных сред.
2. Радиозондирование тропосферы.
3. Методы радиозондирования ионосферы с поверхности Земли.
4. Вертикальное зондирование ионосферы (возможности и ограничения).
5. Интегральное уравнение Абеля для определения вариаций электронной плотности по высотно-частотным характеристикам радиосигналов.
6. Метод восстановления корреляционной функции ионосферных неоднородностей по статистическим характеристикам сигнала вертикального зондирования.
7. Наклонное зондирование ионосферы. Особенности ионограмм НЗ.
8. Возвратно-наклонное зондирование ионосферы. Ионограммы ВНЗ.
9. Обратное трансionoсферное зондирование с земной поверхности. Метод ОТИЗ.
10. Основные теоретические положения метода некогерентного рассеяния радиоволн.
11. Методы радиозондирования ионосферы с космических аппаратов.
12. Внешнее зондирование ионосферы.
13. Трансионосферное декаметровое зондирование.
14. Радиозондирование ионосферы с орбитальных станций.
15. Радиозондирование ионосферы в метровом диапазоне.
16. Спутниковая радиотомография (лучевая, дифракционная, статистическая).
17. Основные теоретические положения метода GPS-зондирования.
18. Методы радиозондирования Космоса.
19. Методы радиозондирования околосолнечной среды.

20. Использование естественных радиозондов Вселенной для определения неоднородной структуры космической плазмы.
21. Метод подповерхностного радиозондирования.
22. Импульсный георадар.
23. Особенности подповерхностного радиозондирования спутников и планет Солнечной системы.

Разработчики:



Профессор кафедры радиофизики и радиоэлектроники Н.Т. Афанасьев

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники
« 28 » 06 2016г.

Протокол № 12 И.О. Зав.кафедрой _____ Колесник С.Н.



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.