



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



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.7 «Специальные разделы физики (космическая радиоп физика)»

Направление подготовки - 03.04.03 «Радиоп физика»

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	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
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	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	7
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	7
10. Образовательные технологии	7
11. Оценочные средства (ОС)	8

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Специальные разделы физики (космическая радиофизика)» посвящена изучению физических процессов, происходящих при распространении радиоволн в космическом пространстве, включая ионосферу Земли, и освоению методов дистанционной диагностики плазменных сред по данным радиофизических наблюдений.

Цель курса – дать магистрантам представления о физических явлениях, возникающих в процессе распространения радиоволн в космосе, познакомить с методами расчета влияния плазменных сред на характеристики радиоволн и рассмотреть возможности решения обратной задачи дистанционного радиозондирования космической плазмы.

Задачи курса

- научить магистрантов выявлять наиболее значимые физические явления, учет которых необходим для организации надежной передачи информации на космических радиотрассах.

- научить магистрантов делать количественные оценки радиофизических эффектов, возникающих в процессе распространения радиоволн в ионосферной и космической плазме.

- сформировать у магистрантов умение и навыки оценки параметров плазменных сред по характеристикам сигналов дистанционного радиозондирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Специальные разделы физики (космическая радиофизика)» входит в общенаучный цикл ООП.

Изучение курса предполагает наличие основных знаний по дисциплинам «Электродинамика», «Теория волн», «Статистическая радиофизика», «Излучение и распространение радиоволн», «Радиофизический мониторинг».

Полученные в процессе изучения курса знания и навыки могут быть использованы во время подготовки разделов магистерской диссертации, связанных с теоретическими исследованиями, математическим моделированием, интерпретацией экспериментальных данных, а также в дальнейшей профессиональной работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК): ОК-1, ОК-2.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК): ОПК-4.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать: основные положения теории распространения радиоволн в космосе; основные методы решения задач дистанционной радиодиагностики ионосферы и космической плазмы.

Уметь: использовать теоретические знания для предсказания характеристик распространения радиоволн в космосе и для мониторинга состояния космической плазмы.

Владеть: навыками решения прямых и обратных задач распространения радиоволн в плазме ближнего и дальнего космоса.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	38/1	38/1	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18/0,5	18/0,5	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18/0,5	18/0,5	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации: КСР	2/0	2/0	-	-	-
Самостоятельная работа(всего)	34/1	34/1	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат (при наличии)	-	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	34/1	34/1	-	-	-
Вид итоговой аттестации: зачет					
Контактная работа:	41	41			
Общая трудоемкость: часы	72	72	-	-	-
Зачетные единицы	2	2	-	-	-
			-	-	-

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Радиофизические модели ионосферы и космической плазмы (солнечной короны, межпланетной и межзвездной среды).

Тема 2. Влияние ионосферы и космической плазмы на распространение радиоволн.

2.1 Границы применимости метода геометрической оптики для расчета воздействий плазменной среды на характеристики распространения радиоволн.

2.2 Методы расчета волнового поля в присутствии каустик.

2.3 Особенности распространения радиоволн различных диапазонов в околоземной и космической плазме.

2.4 Распространение радиоволн в короне и солнечном ветре.

2.5 Влияние возмущений околосолнечной плазмы на распространение радиоволн.

2.6 Линзирование радиоизлучений дискретных источников крупномасштабной структурой космической плазмы.

2.7 Особенности распространения радиоволн в космической плазме с учетом влияния гравитационных полей звезд и галактик.

Тема 3. Методы диагностики ионосферы и космической плазмы по данным радиофизических наблюдений.

3.1 Радиозатменный метод глобального контроля состояния околоземной плазмы.

3.2. Методы диагностики ионосфер планет с помощью радиосигналов спутников и планетарных радаров.

3.3 Метод радиопросвечивания плазменных сред радиоизлучением дискретных космических источников.

3.4 Радиопросвечивание короны и солнечного ветра сигналами с космических аппаратов.

3.5 Структура солнечных радиовсплесков как индикатор состояния короны и солнечного ветра.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Тема 1	Тема 2	Тема 3		
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					Всего
		Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	
1.	Радиофизические модели ионосферы и космической плазмы (солнечной короны, межпланетной и межзвездной среды)	2	-	-	-	4	6
2.	Влияние ионосферы и космической плазмы на распространение радиоволн	8	10	-	-	15	33
3.	Методы диагностики ионосферы и космической плазмы по данным радиофизических наблюдений.	8	8	-	-	15	31

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	Лучевое приближение для расчета влияния ионосферы и космической плазмы на распространение радиоволн Интегральные	2	Задачи по теме	ОК-1, ОК-2, ОПК-4

		<p>представления для расчета энергетических характеристик радиоволн в присутствии каустик</p> <p>Оценки воздействия плазменной среды на распространение радиоволн различных диапазонов</p> <p>Рефракция радиоволн в короне и солнечном ветре.</p> <p>Распространение радиоволн в космической плазме с учетом влияния гравитационных полей звезд и галактик</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>		
2.	Тема 3	<p>Радиозатменный метод. определения высотного профиля электронной плотности ионосферы Земли.</p> <p>Метод зондирования околосолнечной плазмы радиосигналами планетарных радаров.</p> <p>Радиодиагностика электронной плотности короны по характеристикам сигналов с космических аппаратов</p> <p>Радиодиагностика космической плазмы по структуре сигналов пульсаров.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	Задачи по теме	ОК-1, ОК-2, ОПК-4

7. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены учебным планом

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Сотникова Р.Т. Файнштейн В. Г. Введение в гелиофизику: учеб. пособие Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. 256 с. (5 экземпляров) ISBN 978-5-9624-0821-7

б) дополнительная литература

1. Яковлев О. И. Космическая радиофизика. М.: Научная книга, 1998. (2 экземпляра)

2. Яковлев О.И., Павельев А.Г., Матюгов С.С. Спутниковый мониторинг Земли. Радиозатменный мониторинг атмосферы и ионосферы.- М.: Книжный дом “Либроком”, 2010.-208 с. (1 экземпляр)

3. Алтынцев А.Т., Кашапова Л.К. Введение в радиоастрономию Солнца. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. 203 с. (3 экземпляра) Сверено с НБ ИГУ В/

4. Научные статьи по распространению радиоволн, доступные из компьютерной сети физического факультета и научной библиотеки 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. Использование интерактивных форм проведения занятий: обзорные лекции (с презентацией на основе мультимедийных средств), посвященные современному состоянию конкретных проблем космической радиофизики, с приглашением ведущих ученых ИСЗФ СО РАН, НИИПФ, ИГУ – 8 часов; практические занятия в форме коллективного мозгового штурма научно-исследовательской задачи, поставленной преподавателем – 6

часов; проведение итогового зачета в форме студенческого дискуссионного семинара – 4 часа.

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 (ОК-1, ОК-2, ОПК-4.) 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. Радиофизические модели ионосферы.
2. Радиофизические модели короны и солнечного ветра
3. Радиофизические модели межпланетной и межзвездной среды.
4. Метод ГО для расчета влияния ионосферы и космической плазмы на распространение радиоволн.
5. Методы расчета волнового поля в присутствии каустик.
6. Особенности распространения радиоволн в околоземной плазме.
7. Распространение радиоволн различных диапазонов в короне и солнечном ветре.
8. Распространение радиоволн в межпланетной и межзвездной плазме
9. Влияние возмущений околосолнечной плазмы на распространение радиоволн.
10. Эффекты линзирования радиоизлучения дискретных источников крупномасштабной структурой космической плазмы.
11. Особенности распространения радиоволн в космической плазме с учетом влияния гравитационных полей звезд и галактик.
12. Методы диагностики ионосферы по данным радиофизических наблюдений.
13. Методы диагностики космической плазмы по радиоданным.
14. Радиозатменный метод глобального контроля состояния околоземной плазмы.
15. Методы диагностики ионосфер планет с помощью спутниковых радиосигналов.
16. Диагностика ионосфер планет с помощью радиосигналов планетарных радаров.

17. Метод просвечивания околосолнечной плазмы радиоизлучением дискретных космических источников.
18. Просвечивание межпланетной и межзвездной среды радиоизлучением пульсаров и квазаров.
19. Диагностика солнечной короны сигналами с космических аппаратов.
20. Особенности диагностики солнечного ветра сигналами с космических аппаратов.
21. Структура солнечных радиовсплесков как индикатор состояния короны и солнечного ветра.

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.