

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Физика атмосферы, ионосферы и космоса СД.ДС.Ф.8

Специальность: 010801.65 - Радиофизика и электроника

Специализация: Радиоастрономия

Квалификация выпускника: РАДИОФИЗИК

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Хуторова О.Г.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Хуторова О.Г. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем ,  
Olga.Khutorova@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

Сформировать современные представления об атмосфере, как среде распространения радиоволн с учетом физики протекающих процессов, взаимодействии атмосферы и ионосферы с космосом

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел " СД.ДС.Ф.8 Специальные дисциплины (специализации)" основной образовательной программы 010801.65 Радиофизика и электроника и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - БЗ.ДВ6

Желательные входные курсы: Генерация и распространение радиоволн, Распространение радиоволн в средах со случайными неоднородностями, Радиоизмерения и анализ случайных процессов

Требования к знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) - знания молекулярной физики, термодинамики, механики сплошных сред, радиофизики и распространения радиоволн, статистической радиофизики; умение эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование, умение пользоваться современными методами обработки результатов радиоизмерений.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

и понимать взаимосвязь процессов в атмосфере, ионосфере и космосе.

2. должен уметь:

ориентироваться в вопросах дистанционного зондирования атмосферы и ионосферы, анализировать экспериментальные результаты и грамотно их представлять.

3. должен владеть:

сведениями о физических процессах в атмосфере и ионосфере.

применять полученные знания на практике.

### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 80 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Цели и назначение курса.	7	1-2	0	0	0	
2.	Тема 2. Строение и состав атмосферы	7	3-4	0	0	0	
3.	Тема 3. Физика Солнца и атмосферная радиация.	7	5-6	0	0	0	
4.	Тема 4. Динамика атмосферы	7	7-8	0	0	0	
5.	Тема 5. Ионосфера	7	9-10	0	0	0	
6.	Тема 6. Методы исследования атмосферы, ионосферы и космоса	7	1-18	0	0	0	
7.	Тема 7. Аттестация	7		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и назначение курса.

Тема 2. Строение и состав атмосферы

Тема 3. Физика Солнца и атмосферная радиация.

Тема 4. Динамика атмосферы

Тема 5. Ионосфера

Тема 6. Методы исследования атмосферы, ионосферы и космоса

Тема 7. Аттестация

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий (работа с реальными приемниками сигналов ГЛОНАСС и GPS, выполнение и защита заданий лабораторных работ, разбор конкретных ситуаций, объяснение результатов реального физического эксперимента)

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Введение. Цели и назначение курса.**

**Тема 2. Строение и состав атмосферы**

**Тема 3. Физика Солнца и атмосферная радиация.**

**Тема 4. Динамика атмосферы**

**Тема 5. Ионосфера**

**Тема 6. Методы исследования атмосферы, ионосферы и космоса**

**Тема 7. Аттестация**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Темы лабораторных работ:

1. Основы работы спутниковых навигационных систем
2. Орбиты спутников ГЛОНАСС и GPS
3. Расчет радиотрасс
4. Оценка общего электронного содержания ионосферы
5. Рефракция радиоволн в нейтральной атмосфере

Вопросы к экзамену:

1. Строение атмосферы. Ближний и дальний космос их воздействие на атмосферу Земли.
2. Магнитное поле Земли. Радиационные пояса.
3. Состав атмосферы, основные газы.
4. Малые газовые составляющие атмосферы, их источники и роль в атмосферных процессах.
5. Аэрозоль, его источники и роль в атмосферных процессах.
6. Водяной пар в атмосфере. Законы статики. Адиабатические процессы
7. Основные световые характеристики Солнца. Спектральное распределение солнечной энергии.
8. Ослабление электромагнитных волн в атмосфере. Оптическая толщина атмосферы.
9. Рассеяние электромагнитных волн в атмосфере.
10. Тепловой спектр Земли. Альbedo Земли.
11. Тепловой баланс атмосферы.
12. Мировой океан и его взаимодействие с атмосферой
13. Круговорот воды. Испарение, облака, осадки.
14. Общая циркуляция, основные силы, действующие в атмосфере
15. Уравнения гидротермодинамики атмосферы.
16. Масштабы атмосферных процессов.
17. Динамика нижней атмосферы (тропосферы) Земли.
18. Особенности пограничного и приземного слоя атмосферы
19. Динамика средней атмосферы (стратосфера, мезосфера)
20. Турбулентность в атмосфере
21. Акустико-гравитационные волны в атмосфере.
22. Планетарные волны в атмосфере.

23. Изменение климата, естественные причины
24. Изменение климата, антропогенное воздействие
25. Ионосфера: состав, строение, механизмы образования, влияние на распространение радиоволн
26. Вертикальное и наклонное радиозондирование ионосферы.
27. Лидарные исследования
28. Радиометрические исследования
29. Акустическое зондирование пограничного слоя
30. Радиозондовые измерения
31. Спутниковые исследования атмосферы

### **7.1. Основная литература:**

Хуторова О.Г. Радиофизические методы исследования атмосферы и ионосферы. - Казань:2011.- 48 с.

Морозова Л.В. Физика атмосферы.- Казань: изд. КГУ, 2000

Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 2000 - 778 с.

Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика. М.: Физматлит, 2005.

### **7.2. Дополнительная литература:**

Монин А. С. Климат как проблема физики / Монин А. С., Шишков Ю.А. // УФН, 2000.- Т.170.- 4.

Альперт. Физика ионосферы. М: Наука, 1989.

Хргиан А. Х. Физика атмосферы. Л: Гидрометеиздат, 1994

Гилл А. Динамика атмосферы и океана. Т.1,2. Москва, Мир, 1986.

ХромовС.П., Петросянц М.А.Метеорология и климатология М: Физматлит, 2005.

Яковлев, О.И. Космическая радиофизика - М.: Научная книга, 1998. - 432 с.

Хуторова О.Г. Волновые процессы в приземной атмосфере по синхронным измерениям примесей и метеопараметров Казань: Инновационные технологии, 2005.- 275 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Физика атмосферы, ионосферы и космоса" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 010801.65 "Радиофизика и электроника" и специализации Радиоастрономия .

Автор(ы):

Хуторова О.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.