

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

Распространение радиоволн в средах со случайными неоднородностями СД.ДС.Ф.11

Специальность: 010801.65 - Радиофизика и электроника

Специализация: Радиоастрономия

Квалификация выпускника: РАДИОФИЗИК

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тептин Г.М.

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. (профессор) Тептин Г.М. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем ,
Guerman.Teptin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения данной дисциплины являются: приобретение знаний по распространению радиоволн в свободном пространстве и в атмосферных средах, понимание принципов взаимодействия радиоволн со средой распространения, умение интерпретировать результаты распространения радиоволн различных диапазонов в земной атмосфере с учётом влияния земной поверхности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " СД.ДС.Ф.11 Специальные дисциплины (специализации)" основной образовательной программы 010801.65 Радиофизика и электроника и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Данная дисциплина имеет логическую и содержательную взаимосвязь с такими дисциплинами как электродинамика, физика волновых процессов, распространение электромагнитных волн, распространение радиоволн в средах со случайными неоднородностями. Обучающийся должен понимать сущность волновых процессов, иметь понятие об электромагнитных полях и волнах, уметь использовать систему уравнений Максвелла для описания распространения электромагнитных волн, представлять структуру земной атмосферы и процессы в ней, приводящие к изменению условий распространения радиоволн.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

особенности распространения радиоволн различных диапазонов в нейтральной атмосфере и ионосфере и результаты их взаимодействия с различными видами земной поверхности.

2. должен уметь:

оценивать влияние конкретной среды на различные характеристики распространяющихся радиоволн.

3. должен владеть:

понятийным и математическим аппаратом описания физики распространения радиоволн в различных средах.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 120 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 9 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. Важность для теории и практического использования рассеяния радиоволн в реальной турбулентной среде.	8		0	0	0	
2.	Тема 2. Основные характеристики атмосферы, важные при изучении распространения радиоволн. Атмосфера, ионосфера и магнитосфера Земли. Плазма в атмосфере и ближнем космосе. Турбулентная природа неоднородностей.	8		0	0	0	
3.	Тема 3. Атмосферная турбулентность и мат. аппарат для ее описания. Теория Колмогорова-Обухова. Количественные характеристики спектра микроструктуры коэффициента преломления в турбулентном атмосферном потоке.	8		0	0	0	
4.	Тема 4. Уравнения распространения электромагнитных волн в атмосфере с турбулентными неоднородностями. Основные характеристики радиоволн рассеянных на турбулентных неоднородностях.	8		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Искажение радиоволн при рассеянии на реальных движущихся турбулентных неоднородностях: искажения импульса, частоты и фазы. Особенности тропосферного и ионосферного рассеяния радиосигналов: сезонные суточные, частотные. Влияние длины трассы, магнитного поля Земли	8		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и назначение курса. Важность для теории и практического использования рассеяния радиоволн в реальной турбулентной среде.

Тема 2. Основные характеристики атмосферы, важные при изучении распространения радиоволн. Атмосфера, ионосфера и магнитосфера Земли. Плазма в атмосфере и ближнем космосе. Турбулентная природа неоднородностей.

Тема 3. Атмосферная турбулентность и мат. аппарат для ее описания. Теория Колмогорова-Обухова. Количественные характеристики спектра микроструктуры коэффициента преломления в турбулентном атмосферном потоке.

Тема 4. Уравнения распространения электромагнитных волн в атмосфере с турбулентными неоднородностями. Основные характеристики радиоволн рассеянных на турбулентных неоднородностях.

Тема 5. Искажение радиоволн при рассеянии на реальных движущихся турбулентных неоднородностях: искажения импульса, частоты и фазы. Особенности тропосферного и ионосферного рассеяния радиосигналов: сезонные суточные, частотные. Влияние длины трассы, магнитного поля Земли

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

Тема 1. Введение. Цели и назначение курса. Важность для теории и практического использования рассеяния радиоволн в реальной турбулентной среде.

Тема 2. Основные характеристики атмосферы, важные при изучении распространения радиоволн. Атмосфера, ионосфера и магнитосфера Земли. Плазма в атмосфере и ближнем космосе. Турбулентная природа неоднородностей.

Тема 3. Атмосферная турбулентность и мат. аппарат для ее описания. Теория Колмогорова-Обухова. Количественные характеристики спектра микроструктуры коэффициента преломления в турбулентном атмосферном потоке.

Тема 4. Уравнения распространения электромагнитных волн в атмосфере с турбулентными неоднородностями. Основные характеристики радиоволн рассеянных на турбулентных неоднородностях.

Тема 5. Искажение радиоволн при рассеянии на реальных движущихся турбулентных неоднородностях: искажения импульса, частоты и фазы. Особенности тропосферного и ионосферного рассеяния радиосигналов: сезонные суточные, частотные. Влияние длины трассы, магнитного поля Земли

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Форма контроля - экзамен.

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ

1. Возникновение и развитие турбулентности. Энергия диссипации. Оценка размеров наименьших неоднородностей.
2. Понятие случайной функции. Условие стационарности. Корреляционная функция и ее свойства.
3. Понятие спектральной плотности и ее физическая интерпретация.
4. Случайные функции со стационарными приращениями. Структурная функция. Связь со спектром.
5. локально однородные и изотропные случайные поля.
6. Однородные и изотропные случайные поля.
7. Локально однородные поля с плавно меняющимися средними характеристиками.
8. Определение статистически изотропного векторного поля.
9. Соленоидальное векторное поле. Свойства его тензоров.
10. Изотропное потенциальное поле и его свойства.
11. Уравнения распространения волн.
12. Вид рассеянного поля E в приближении однократного рассеяния.
13. Средняя интенсивность рассеяния.
14. Качественная интерпретация рассеяния.

7.1. Основная литература:

1. В.И. Татарский. Распространение волн в турбулентной атмосфере. М., Наука. 1967.
2. Физика верхней атмосферы // Под ред. Д. Ратклиффа. Ил. 1969.
3. Введение в физику атмосферы // Под ред. Д. Ратклиффа. Ил. 1969.
4. Г.М. Тептин, Ю.М. Стенин. Неоднородности нижней ионосферы и распространение радиоволн. Казань. Изд. КГУ.1992.
5. О.И. Яковлев. Космическая радиофизика. Москва. РФФИ. 1998. С.426.

7.2. Дополнительная литература:

7.3. Интернет-ресурсы:

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

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

Автор(ы):

Тептин Г.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.