

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Гаюрский

ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Распространение радиоволн в средах со случайными неоднородностями Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Специальные радиотехнические системы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тептин Г.М.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6162718

Казань
2018

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

Курс направлен на обучение студентов физическим основам распространения радиоволн в средах со случайными неоднородностями. Также изучаются свойства, количественные характеристики и природа случайных неоднородностей в различных средах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.68 Радиофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина М2. Б4. " Физика распространения радиоволн в средах со случайными неоднородностями " входит в профессиональный цикл дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

понимать физику процессов по распространению радио и акустических волн в средах со случайными неоднородностями

2. должен уметь:

уметь применять эти знания для расчета основных характеристик радиоволн при рассеянии на случайных неоднородностях в атмосфере, ионосфере, космическом пространстве для различных радиотрасс и длин волн.

3. должен владеть:

Навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, определения необходимых вариантов расчетов для реальных измерений и постановки экспериментов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрировать способность и готовность

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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.	8	1-2	4	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Случайные функции.	8	3-5	4	8	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Локально однородные и изотропные случайные поля.	8	9-12	6	8	0	Научный доклад
5.	Тема 5. Уравнения распространения радиоволн в случайных средах.	8	13-17	6	10	0	Научный доклад
6.	Тема 6. Рассеяние при распространения волн в турбулентной среде.	8	6-8	6	8	0	Научный доклад
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			26	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Цели и задачи курса. Важность для теории и практики. Общая характеристика случайных неоднородностей в тропосфере, ионосфере и космосе.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Семинар. Характеристики случайных неоднородностей в тропосфере, ионосфере и космосе. Зависимость характеристик от высоты, солнечной активности, геомагнитного поля и др. Основные параметры неоднородностей - характерные размеры, время жизни и др.

Тема 2. Случайные функции.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Случайные функции. Стационарные случайные функции . Случайные функции со стационарными приращениями.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Семинар. Описание метеоэлементов и других характеристик среды с помощью аппарата теории случайных функций. Описание метеоэлементов и других характеристик среды с помощью аппарата теории случайных функций. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата случайных функций со стационарными приращениями.

Тема 4. Локально однородные и изотропные случайные поля.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Однородные и изотропные случайные поля. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата однородных и изотропных случайных полей. Локально однородные и изотропные случайные поля.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Семинар. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата локально однородных и изотропных случайных полей. Векторные случайные поля. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата векторных случайных полей.

Тема 5. Уравнения распространения радиоволн в случайных средах.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Уравнения распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости. Рассеянное поле в приближении распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости. Средняя интенсивность рассеяния. Качественная интерпретация рассеяния. Частотный спектр рассеянного поля.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Семинар. Рассеянное поле в приближении распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости. Средняя интенсивность рассеяния. Качественная интерпретация рассеяния. Частотный спектр рассеянного поля.

Тема 6. Рассеяние при распространения волн в турбулентной среде.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Семинар. Рассеяние импульса. Корреляционные функции рассеянного поля. Законы распределения вероятностей рассеянного поля. Уравнения распространения звука в турбулентной атмосфере. Эффективный поперечник рассеяния при распространения звука в турбулентной атмосфере.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Семинар. Вывод корреляционных функций рассеянного поля. Законы распределения вероятностей рассеянного поля. Вывод уравнений распространения звука в турбулентной атмосфере. Эффективный поперечник рассеяния при распространения звука в турбулентной атмосфере.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Случайные функции.	8	3-5	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
4.	Тема 4. Локально однородные и изотропные случайные поля.	8	9-12	подготовка к научному докладу	4	научный доклад

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Уравнения распространения радиоволн в случайных средах.	8	13-17	подготовка к научному докладу	6	научный доклад
6.	Тема 6. Рассеяние при распространения волн в турбулентной среде.	8	6-8	подготовка к научному докладу	6	научный доклад
	Итого				19	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Данный учебный курс предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и современных образовательных технологий с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, включающих выполнение практических занятий с использованием образовательных технологий

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

Тема 1. Введение.

Тема 2. Случайные функции.

устный опрос, примерные вопросы:

Примерные вопросы. Случайные функции. Описание метеоэлементов и других характеристик среды с помощью аппарата теории случайных функций. Стационарные случайные функции. Описание метеоэлементов и других характеристик среды с помощью аппарата теории случайных функций. Случайные функции со стационарными приращениями. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата случайных функций со стационарными приращениями.

Тема 4. Локально однородные и изотропные случайные поля.

научный доклад, примерные вопросы:

Примерные вопросы. Однородные и изотропные случайные поля. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата однородных и изотропных случайных полей. Локально однородные и изотропные случайные поля. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата локально однородных и изотропных случайных полей. Векторные случайные поля. Описание характеристик среды распространения радиоволн с помощью аппарата векторных случайных полей.

Тема 5. Уравнения распространения радиоволн в случайных средах.

научный доклад, примерные вопросы:

Примерные темы. Уравнения распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости. Рассеянное поле в приближении распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости. Средняя интенсивность рассеяния. Качественная интерпретация рассеяния. Частотный спектр рассеянного поля.

Тема 6. Рассеяние при распространения волн в турбулентной среде.

научный доклад, примерные вопросы:

Примерные темы. Рассеяние импульса. Корреляционные функции рассеянного поля. Законы распределения вероятностей рассеянного поля. Вывод уравнений распространения звука в турбулентной атмосфере. Эффективный поперечник рассеяния при распространения звука в турбулентной атмосфере.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену.

Случайные функции.

Описание метеоэлементов и других характеристик среды с помощью аппарата теории случайных функций.

Стационарные случайные функции. Случайные функции со стационарными приращениями.

Однородные и изотропные случайные поля. Локально однородные и изотропные случайные поля.

Векторные случайные поля.

Уравнения распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости.

Рассеянное поле в приближении распространения радиоволн в средах с слабыми флуктуациями диэлектрической проницаемости

Средняя интенсивность рассеяния. Качественная интерпретация рассеяния.

Частотный спектр рассеянного поля. Рассеяние импульса

Корреляционные функции рассеянного поля. Законы распределения вероятностей рассеянного поля.

Вывод уравнений распространения звука в турбулентной атмосфере.

Эффективный поперечник рассеяния при распространения звука в турбулентной атмосфере.

7.1. Основная литература:

1. Зырянов, Ю.Т. Антенны. [Электронный ресурс] / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов, А.В. Рябов. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2016. ? 416 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72576>
2. Гарматюк, С.С. Задачник по устройствам генерирования и формирования радиосигналов. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? М. : ДМК Пресс, 2012. ? 672 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4146>
3. Муромцев, Д.Ю. Электродинамика и распространение радиоволн. [Электронный ресурс] / Д.Ю. Муромцев, Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 448 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50680>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гринев, А. Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Гринев, Е. В. Ильин. - М.: Логос, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-98704-700-2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468451>
2. С.М. Рытов, Ю.А. Кравцов, В.И. Татарский. Введение в статистическую радиофизику. М.: Наука, 1978. Ч.2

7.3. Интернет-ресурсы:

Д . Ю . Муромцев ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН - <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2012/belousov.pdf>

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1. Лекционная аудитория с мультимедиапроектором, ноутбуком и экраном на штативе
2. Аудитория с доской и мелом для проведения семинарских занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки Специальные радиотехнические системы .

Автор(ы):

Тептин Г.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. _____

"__" _____ 201__ г.