

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
радиофизики
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

(Трифонов А.П.)

подпись, расшифровка подписи

15.07. 2015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Теоретические основы оптической связи и локации 1

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 03.04.03 Радиофизика
- 2. Программа:** Статистическая радиофизика
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра радиофизики
- 6. Составители программы:** Зюльков Александр Владимирович, к.ф.м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** заседанием кафедры радиофизики прот. №7. от 8.06.2015
- 8. Учебный год:** 2015/2016 **Семестр(ы):** 2
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с современными моделями и методами статистической радиофизики. В данном курсе рассматриваются общие физические принципы и особенности использования оптического излучения для получения информации об объектах и передачи информации. Излагаются основные способы описания процесса излучения и распространения в детерминированных и флуктуирующих средах, принципы и физические ограничения адаптивной оптики. При этом анализируются фундаментальные физические факторы, ограничивающие предельные возможности систем связи и локации и связанные с ними методические вопросы.

- 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Вариативная часть обязательных дисциплин учебного плана

Дисциплина опирается на курсы: Оптика, Теория вероятностей, Радиотехнические цепи и сигналы, Статистическая радиофизика.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-3: способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач

Студент должен

Знать:

Основные физические эффекты и модели случайных процессов и полей в оптической связи и локации; методы расчета комплексных амплитуд оптического излучения в различных средах.

Уметь:

На качественном и количественном уровне описывать основные физические эффекты, сопровождающие излучение, распространение в свободном пространстве и турбулентной атмосфере оптических волн; решать простейшие задачи по расчету параметров сигналов и полей.

Владеть:

Навыками использования различных математических моделей распространяющихся оптических полей для оценки основных параметров и характеристик систем оптической связи и локации.

ПК-1: способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики.

Студент должен

Знать:

Основные характеристики и принципы действия современных мощных лазеров, адаптивных оптических систем, систем обеспечения оптической невидимости и т.д.

Уметь:

Критически оценивать новую информацию в области оптической связи и локации; выделять новые принципы функционирования систем.

Владеть:

Методами анализа новых физических и технических решений в системах оптической связи и локации на основе базовых знаний.

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108

12.2 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		2		
Аудиторные занятия	38	38		
в том числе:	26	26		
лекции				
практические	12	12		
лабораторные				
Самостоятельная работа	70	70		

Подгот.	0	0		
Итого:	108	108		
	зачет	зачет		

12.3. Содержание разделов дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Математические модели в естествознании	<i>Цели и задачи курса. Предмет курса. Детерминированные, стохастические и хаотические модели. Их ограничения и области применения. Примеры. Случайная величина и случайный процесс.</i>
2	Модели излучаемых сигналов и полей	<i>Структурная схема системы связи и локации. Понятие об адаптивной оптике. Основные физические закономерности, определяющие излучение, распространение, прием и регистрацию оптических сигналов. Аналитический сигнал. Корреляционная функция поля одномодового лазерного излучения. Колебания, модулированные шумом. Амплитудная, фазовая и частотная модуляция шумом. Статистика уширения спектральных линий в оптике. Разложение комплексной амплитуды сигнала в ряд по системе ортонормированных функций.</i>
3	Распространение и дифракция излучения в свободном пространстве	<i>Приближение дифракции Френеля и Фраунгофера. Разложение по плоским волнам. Представление комплексной амплитуды поля при распространении. Поля в простейших оптических устройствах. Число Френеля.</i>
4	Распространение излучения во флуктуирующей среде	<i>Модель «замороженной» среды. Физическая модель среды. Метод параболического уравнения. Обобщение принципа Гюйгенса-Френеля. Принцип аддитивности фазовых флуктуаций.</i>
5	Вероятностные характеристики параметров сред и распространяющихся волн	<i>Модели и вероятностные характеристики флуктуирующих сред распространения излучения. Вероятностные характеристики распространяющихся оптических волн и их параметров. Функции когерентности.</i>
6	Двукратное распространение	<i>Двукратное прохождение волн в случайно-неоднородной среде. Законы сохранения при обратном рассеянии. Оптическая обратимость и теорема взаимности. Эффекты усиления при обратном рассеянии.</i>
7	Адаптивная оптика	<i>«Замороженность» флуктуаций и условия изопланатизма в адаптивной оптике. Прочие эффекты, связанные с распространением излучения в реальной атмосфере. Задачи, принципы и основные принципиальные ограничения адаптивной оптики. Возможности и структура адаптивных оптических систем.</i>

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№	Наименование дисциплин учебного плана, с которыми организована взаимосвязь дисциплины	№ № разделов дисциплины рабочей программы,
---	---	--

	рабочей программы	связанных с указанными дисциплинами	
1	<i>Оптика</i>	2,3	
2	<i>Теория вероятностей</i>	1,2,5	
3	<i>Радиотехнические цепи и сигналы</i>	2	
4	<i>Статистическая радиофизика</i>	2,5	

12.5. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Математические модели в естествознании	4			12	16
2	Модели излучаемых сигналов и полей	4	4		24	32
3	Распространение и дифракция излучения в свободном пространстве	2	4		8	14
4	Распространение излучения во флуктуирующей среде	4	2		8	14
5	Вероятностные характеристики параметров сред и распространяющихся волн	4	2		8	14
6	Двукратное распространение	6			6	12
7	Адаптивная оптика	2			4	6
Итого:		26	12		70	108

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Воронцов М.А. Принципы адаптивной оптики. /М.А.Воронцов, В.И.Шмальгаузен. – М. Наука, 1985. – 328с.
2. Гальярди Р.М. Оптическая связь. / Р.М. Гальярди, Ш. Карп - Пер. с англ. под ред. А.Г. Шереметьева – М.: Связь, 1978. - 424с.
3. Рытов С.М. Введение в статистическую радиофизику. Ч.2 / С.М. Рытов, Ю.А. Кравцов, В.И. Татарский - М.: Наука, 1978. - 464 с.

4. Гудмен Дж. Статистическая оптика./ Дж. Гудмен - Пер. с англ. под ред. Г.В.Скороцкого – М.: Мир, 1988. - 528с.
5. Ахманов С.А. Введение в статистическую радиофизику и оптику./ С.А.Ахманов, Ю.Е. Дьяков, А.С. Чиркин. – М. Наука, 1981. – 640с.
6. Минаков А. А. Статистическая радиофизика: Учебник для студ. вузов / А.А. Минаков, О.Ф. Тырнов .— Харьков: Харьковский нац. ун-т, 2003 .— 539 с.
7. Зюльков А.В. Методические указания по р/ф курсам "Излучающие устройства и основы радиооптики", "Излучение, распространение и рассеяние радиоволн", "Теоретические основы оптической связи и локации" / А.В. Зюльков, И. Ф. Струков Часть 1.
8. Зюльков А.В. Методические указания по р/ф курсам "Излучающие устройства и основы радиооптики", "Излучение, распространение и рассеяние радиоволн", "Теоретические основы оптической связи и локации" / А.В. Зюльков, И. Ф. Струков Часть 2.

б) дополнительная литература:

9. Короленко П.В. Оптика когерентного излучения./ П.В. Короленко - М.: Изд-во Московского университета, 1989. - 96 с.
10. Козанне А., Флере Ж., Мэтр Г., Руссо М. Оптика и связь. / А. Козанне, Ж. Флере, Г. Мэтр, М. Руссо - М.: Мир, 1984. - 504 с.
11. Хаус Х. Волны в оптоэлектронике. / Х. Хаус- М.: Мир, 1988. – 528с.
12. Зосимов В.В., Лямшев Л.М. Фракталы в волновых процессах.//УФН, 1995, т.165, №4, с. 361-401.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

<i>№</i>	<i>Источник</i>
1.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus
2.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1486
3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457
4.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436
5.	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1401
6.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360
7.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1343

9.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336
10.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308
12.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1307
13.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1306

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575,

15. Форма организации самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы реализуется с помощью опросов на лекциях и практических занятиях, промежуточной аттестации, вопросов по темам заданий и т.д.

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

зачтено	Полное знание учебно-программного материала на уровне количественной характеристики. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя.
Не зачтено	Незнание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 03.04.03 Радиофизика

шифр и наименование направления/специальности

Б1.В.ОД.5 Теоретические основы оптической связи и локации 1

код и наименование дисциплины

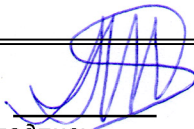
Программа: Статистическая радиофизика

в соответствии с учебным планом

Форма обучения очная

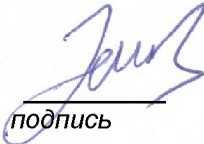
Учебный год 2015/2016

Ответственный исполнитель
Зав. кафедрой радиофизики
должность, подразделение


подпись

(Трифонов А.П.) 15.07. 2015
расшифровка подписи

Исполнители
Доц. кафедры радиофизики
должность, подразделение


подпись

(Зюльков А.В.) 15.07. 2015
расшифровка подписи

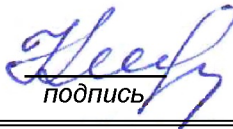
СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО
по направлению/ специальности


подпись

(Корчагин Ю.Э.) 15.07. 2015
расшифровка подписи

Зав.отделом обслуживания ЗНБ


подпись

(Белодедова Н.В.) 15.07. 2015
расшифровка подписи

РЕКОМЕНДОВАНА НМС физического факультета

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 5 от 30.06.2015 г.