

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра радиофизики и электроники

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для самостоятельной работы по дисциплине
«СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА И НАНООПТИКА»
студентов бакалавриата по направлению 03.03.03 .-Радиофизика
Очная форма обучения

Гадомский О.Н.

Ульяновск 2017

**Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине
«СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА И НАНООПТИКА» студентов
бакалавриата по направлению 03.03.03 .-Радиофизика. Очная форма обучения.
Гурин Н.Т.- Ульяновск: УлГУ, 2017.**

Настоящие методические указания предназначены для студентов направления 03.03.03 «Радиофизика», изучающих дисциплину «СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА И НАНООПТИКА». В работе приведены методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы, задания для самостоятельного выполнения, список рекомендуемой литературы, программное обеспечение по дисциплине. Предназначены для студентов очной формы обучения при подготовке к экзамену по данной дисциплине

1. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

По данной дисциплине организуется и проводится внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа по данной дисциплине состоит из следующих модулей:

- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к семинарским занятиям и контрольным мероприятиям рекомендуется руководствоваться учебниками и учебными пособиями, в том числе и информацией, полученной в Internet.

Студентам рекомендуется следующий порядок организации самостоятельной работы над темами и подготовки к практическим занятиям:

- ознакомиться с содержанием темы;
- прочитать материал лекций, при этом нужно составить себе общее представление об излагаемых вопросах;
- прочитать параграфы учебника, относящиеся к данной теме;
- перейти к тщательному изучению материала, усвоить теоретические положения и выводы, при этом нужно записывать основные положения темы (формулировки, определения, термины, воспроизводить отдельные схемы и чертежи из учебника и конспекта лекций).

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен).

2. Задания для самостоятельного выполнения.

Название и разделов	Темы лекций	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<i>Раздел 1. . Введение</i>	1. Введение. Случайные процессы в радиофизике и оптике		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ., вопросы 1.</i>
Раздел 2. Средние значения и моменты	1.Случайные величины.Математич еское ожидание.Начальные моменты.Центральн		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена–</i>

	ые моменты n-го порядка. Начальный момент 2-го порядка. Дисперсия. Третий центральный момент. Коэффициент асимметрии. Четвертый центральный момент. Коэффициент эксцесса.		<i>п.4 метод. указ., вопросы 4.</i>
	2. Корреляционная функция. Коэффициент корреляции. Время корреляции. Основные свойства корреляционных функций. Стационарные случайные процессы. Свойства стационарных случайных процессов. Автокорреляционная функция. Взаимная корреляционная функция. Примеры.		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ., вопросы 5 .</i>
	3. Характеристическая функция. Свойства характеристических функций. Разложение характеристических функций. Кумулянтная функция. Кумулянты. Примеры.		<i>. Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ., вопросы 2, 3.</i>
Раздел 3. Спектральная плотность	3. Формулы Винера-Хинчина. Белый шум	Семинарское занятие на тему. Случайные процессы и способы их описания	<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ., вопросы 6-8. Подготовка к</i>

			устному опросу-
	4. Кинетическое уравнение Больцмана. Время релаксации. Частные решения кинетического уравнения Больцмана.		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ.,</i>
	5. Теория квантовых переходов как случайные процессы. Взаимодействие квантовых систем с электромагнитным излучением. Вероятности квантовых переходов.	Семинарское занятие на тему ТЕОРИЯ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ	<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ., в</i> <i>Подготовка к устному опросу-</i>
	6. Квантовая элементарная теория дисперсии. Поляризуемость квантовых систем. Тензор поляризуемости. Учет естественного уширения спектральных линий.		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ., в</i>
Раздел 4. Основные уравнения теории случайных процессов. Типы случайных процессов.	1. Уравнение Смолуховского. Диффузионные процессы. Уравнение Колмогорова. Марковские процессы. Коэффициент сноса. Коэффициент диффузии. Уравнение Фоккера-Планка. Примеры.		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена – п.4 метод. указ.,</i>
	2. Дробовой шум. Вакуумный диод. Распределение Пуассона. Вывод распределения Пуассона. Примеры.		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена –</i>

			<i>п.4 метод. указ.</i>
	3.Пуассоновский поток дельта-импульсов.Среднее значение и корреляционная функция.Модель дробового шума.Энергетический спектр дробового шума.Формула Шотки.		<i>Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена— п.4 метод. Указ.</i>
	4.Тепловой шум.Модель теплового шума.Шумы приемных антенн.Фликкер-шум.		<i>Проработка учебного материала</i> Рассмотрение примеров теплового шума.
Раздел 5.	1.Общая теория квантовых флуктуаций одной величины.Средняя поглощаемая энергия.Квантовая поляризуемость.Термодинамическое усреднение.Формула Каллена-Вельтона. 2.Общая теория квантовых флуктуаций нескольких величин. 3.Флуктуации электромагнитного поля.Пространственная корреляционная функция.Черное излучение. 4.Флуктуации тока в линейных цепях.Импеданс цепи.Формула Найквиста.		Проработка учебного материала.Устный опрос.

<p>РАЗДЕЛ 6</p>	<p>·</p> <p>1.НАНООПТИКА</p> <p>1.Проблема двух электронов.Эффекты третьего порядка КЭД.Поляризуемые поля.Поле точечного диполя.Интегро-дифференциальное уравнение распространения электромагнитных волн.</p> <p>2.Атом в электромагнитном поле.Вероятности квантовых переходов.Правила отбора.Электрические дипольные и магнитные квантовые переходы.Уравнения распространения э/м волн в магнитных и оптических средах.</p> <p>3.Запаздывающее взаимодействие движущихся зарядов и радиационное трение.Ширина резонанса.</p> <p>4.Уравнения движения для атомных переменных.Уравнения Блоха.Учет релаксации.</p> <p>5.Оптические наноструктурные системы.Атомные кластеры.Наночастицы серебра.</p> <p>6.Отражение и преломление света на границе раздела двух сред.Формулы Френеля.</p>		<p>Устный опрос</p>
-----------------	--	--	---------------------

1.Плотность вероятности случайного процесса
2.Математическое ожидание
3.Начальные и центральные моменты n-го порядка
4.Корреляционные функции
5.Стационарные случайные процессы
6.Характеристические функции
7.Кумулянты
8.Спектральная плотность
9.Формулы Винера-Хинчина
10.Белый шум
11.Дробовой шум.
12.Распределение Пуассона
13.Тепловой шум
14.Марковские процессы
15.Уравнение Смолуховского
16.Уравнение Колмогорова
17.Кинетическое уравнение Больцмана
18.Квантовые флуктуации одной величины
19.Квантовые флуктуации двух величин
20.Электромагнитные флуктуации
21.Пространственная корреляционная функция
22.Черное излучение и электромагнитные флуктуации
23.Флуктуации тока в линейных цепях

24.Что такое нанооптика?
25.Поляризующие поля
26.Уравнение распространения электромагнитных волн в оптических средах
27.Уравнение распространения электромагнитных волн в магнитных средах
28.Уравнение распространения электромагнитных волн в системе электронных спинов
29.Поле точечного диполя в волновой и ближней зонах
30.Уравнения движения для атомных переменных
31.Уравнения Блоха
32.Времена релаксации
33.Атомные кластеры во внешнем поле
34.Сечение экстинкции
35.Наночастицы серебра во внешнем поле
36.Эффект ближнего поля
37.Показатель преломления среды

