

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Председатель Ученого совета  
 факультета радиотехники  
 и электроники

В.А. Небольсин

«17.»  2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.ДВ.2.2**

**«Вероятностные задачи в радиотехнике»**

Закреплена за кафедрой: **радиотехники**

Направление подготовки: **11.03.01 «Радиотехника»**

Направленность: **«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»**

Часов по УП: **216**; Часов по РПД: **216**;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): **180**; Часов по РПД: **180**;

Часов на самостоятельную работу по УП: **72**;

Часов на самостоятельную работу по РПД: **72**;

Общая трудоемкость в ЗЕТ: **6**

Виды контроля в семестрах: **Зачет – 4 сем. Экзамен – 5 сем.**

Форма обучения: **очная**

Срок обучения: **нормативный**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров/число учебных недель в семестрах									
	4/18		5/18		6/18		7/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	36	36	18	18					54	54
Лабораторные	-	-	18	18					18	18
Практические	18	18	18	18					36	36
Ауд. занятия	54	54	54	54					108	108
Сам. работа	36	36	36	36					72	72
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>					<b>180</b>	<b>180</b>

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.01 «Радиотехника» – утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 179

Программу составил:



д.т.н., доцент  
Токарев А.Б.

Рецензент



д.т.н., профессор  
Пастернак Ю.Г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники протокол № 15 от 6.06 2016 г.

Зав. кафедрой радиотехники



Матвеев Б.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<b>Цель преподавания дисциплины</b> – формирование у студентов базового объема знаний, позволяющего подходить к решению инженерных радиотехнических задач со статистических позиций
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	Изучение математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов.
1.2.2	Освоение базовых методов статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем.
1.2.3	Получение навыка использования методов оптимального приема сигналов на фоне помех.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: <b>Б1</b>		код дисциплины в УП: <b>Б1.В.ДВ.2.2</b>
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>		
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике и радиотехническим дисциплинам, а также освоить следующие компетенции		
ОПК-1, ОПК-2	Б1.Б.5 Математика	
ОПК-3	Б1.Б.10 Основы теории цепей	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>		
Б1.Б.11	Метрология и радиоизмерения	
Б1.Б.23	Радиотехнические системы	

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для решения соответствующий физико-математический аппарат
<p><b>Знает:</b> специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов.</p> <p><b>Умеет:</b> определять статистические характеристики процессов на выходе радиотехнических цепей.</p> <p><b>Владеет:</b> базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.</p>	
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
<p><b>Знает:</b> соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели.</p> <p><b>Умеет:</b> подбирать и оперировать со статистическими моделями радиотехнических цепей и сигналов.</p> <p><b>Владеет:</b> базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.</p>	
ПВК-9	Способность анализировать радиообстановку (параметры радиосигналов) с применением систем радиомониторинга
<p><b>Знает:</b> принципы построения и функционирования систем радиомониторинга.</p> <p><b>Умеет:</b></p>	

оценивать параметры радиообстановки в системах радиомониторинга.

**Владеет:**

алгоритмами обработки данных при широкополосном радиомониторинге.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов;
3.1.2	соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели;
3.1.3	принципы построения и функционирования систем радиомониторинга.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять статистические характеристики процессов на выходе радиотехнических цепей;
3.2.2	подбирать и оперировать со статистическими моделями радиотехнических цепей и сигналов;
3.2.3	оценивать параметры радиообстановки в системах радиомониторинга.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех;
3.3.2	алгоритмами обработки данных при широкополосном радиомониторинге.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
<b>4 семестр</b>				<b>36</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>90</b>
1	Вероятностное описание случайных величин	4	1-10	20	16		16	54
2	Вероятностное описание систем случайных величин	4	11-14	8	2		8	16
3	Основы математической статистики	4	15-18	8			8	12
	Подготовка к зачету	4	18				4	8
<b>5 семестр</b>				<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>
4	Вероятностное описание случайных процессов	5	1-12	12	12	16	14	52
5	Оптимальная линейная фильтрация сигналов	5	13-18	6	4		6	22
6	Радиомониторинг: основные задачи и методы их решения	5	-	-			12	6
	Подготовка к экзамену	5	18		2	2	4	10
<b>Итого</b>				<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>180</b>

#### 4.1. Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
<b>4 семестр</b>		<b>36</b>	
<b>1. Вероятностное описание случайных величин</b>		<b>20</b>	
1	Область применения теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Понятие вероятности.	2	
2	Алгебраический и геометрический методы расчета вероятности.	2	
3	Вероятности пересечения и объединения зависимых и независимых событий.	2	
4	Формула полной вероятности. Теорема о гипотезах.	2	
5	Случайные величины и их классификация. Ряд распределения. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.	2	
6	Плотность распределения вероятностей случайных величин и ее свойства.	2	
7	Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его физический смысл. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины.	2	
8	Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение типовых распределений случайных величин.	2	
9	Функциональное преобразование одной случайной величины при однозначной обратной функции преобразователя.	2	
10	Функциональное преобразование одной случайной величины при многозначной обратной функции преобразователя.	2	
<b>2. Вероятностное описание систем случайных величин</b>		<b>8</b>	
11	Функция распределения и закон распределения вероятностей двух ДСВ, плотность распределения вероятностей двух НСВ.	2	
12	Условные законы распределения вероятностей.	2	
13	Ковариационный и корреляционный момент; коэффициент корреляции.	2	
14	Закон распределения суммы, разности, произведения и частного двух величин.	2	

<b>3. Основы математической статистики</b>		<b>8</b>	
15	Характеристическая функция СВ и ее свойства. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева.	2	
16	Центральная предельная теорема Ляпунова.	2	
17	Задачи математической статистики. Точечная оценка параметров СВ и требования к ней.	2	
18	Интервальные показатели точности оценивания. Доверительная вероятность (надежность) и доверительный интервал.	2	
<b>5 семестр</b>		<b>36</b>	
1	Случайные процессы (СП) и их вероятностное описание. Одномерная и двумерная плотности распределения вероятностей СП. Характеристики процесса (среднее значение, дисперсия, мощность, корреляционная и ковариационная функция, коэффициент корреляции).	2	
3	Классификация случайных процессов. Процессы нестационарные, стационарные в широком и узком смысле. Эргодические процессы и способы измерения их характеристик.	2	
5	Спектральное описание случайных процессов. Теорема Винера-Хинчина. Белый шум и его свойства.	2	
7	Частотный и временной методы анализа энергетических характеристик стационарных сигналов после прохождения через линейные цепи.	2	
9	Изменение вероятностных характеристик случайных процессов после прохождения через линейные цепи. Узкополосные случайные процессы.	2	
11	Преобразование случайных процессов в нелинейных безынерционных цепях. Связь между плотностями вероятностей входного и выходного процессов; преобразование числовых характеристик. Расчет корреляционной функции и спектральной плотности мощности при нелинейном безынерционном преобразовании.	2	
<b>5. Оптимальная линейная фильтрация сигналов</b>		<b>6</b>	
13	Оптимальная фильтрация случайных сигналов с известными спектральными свойствами.	2	
15	Оптимальная линейная фильтрация сигналов известной формы на фоне белого шума. Согласованный фильтр.	2	
17	Оптимальное обнаружение сигналов известной формы на фоне помехи с неравномерной спектральной плотностью мощности.	2	
<b>Итого часов</b>		<b>54</b>	

#### 4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>4 семестр</b>		<b>18</b>	<b>9</b>	
1	Математические основы теории вероятностей <i>(Касается вопросов исследования свойств реальных функций одного аргумента, а также геометрического смысла интеграла от подобных функций)</i>	2		Обсуждение
3	Алгебраический и геометрический методы расчета вероятностей случайных событий <i>(Требуется освоения понятия вероятности случайного события, основ комбинаторики, способа расчета вероятностей простых событий в задачах со счетным и несчетным числом исходов)</i>	2	1	Обсуждение Контр. раб.
5	Основные теоремы теории вероятностей <i>(Направлено на изучение способов расчета вероятностей объединения и пересечения независимых и зависимых событий)</i>	2	1	Контр. раб.
7	Формула полной вероятности и теорема о гипотезах. <i>(Требуется освоения понятия гипотезы, априорной и апостериорной вероятности события, а также методов их расчета)</i>	2	1	Контр. раб.
9	Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин <i>(Направлено на детальное знакомство с равномерным, биномиальным, нормальным и экспоненциальным законами распределения)</i>	2		Контр. раб.
11	Числовые характеристики случайных величин <i>(Предусматривает расчет числовых характеристик случайных величин, распределенных по нормальному, релеевскому и экспоненциальному законам распределения)</i>	2		Контр. раб.
13	Функциональное преобразование случайных величин <i>(Требуется освоения способов расчета закона распределения для случаев, когда обратная функция преобразования оказывается однозначной, многозначной или бесконечнозначной)</i>	2		Контр. раб.
15	Свойства систем случайных величин <i>(Предусматривает изучение свойств вероятностных и числовых характеристик систем двух случайных величин)</i>	2		Контр. раб.
17	Завершающее занятие <i>(Предусматривает обобщение и закрепление изученного материала)</i>	2		Обсуждение

<b>5 семестр</b>		<b>18</b>		
1	Базовые методы теории вероятностей ( <i>Предусматривает повторение и обобщение результатов, полученных в предыдущем семестре для случайных событий и случайных величин</i> )	2		Обсуждение
3	Классификация случайных процессов ( <i>Направлено на освоение понятий функции распределения вероятностей и плотности вероятности случайного процесса, а также сравнение статистических свойств нестационарных, стационарных и эргодических СП</i> )	2		Контр. раб.
5	Спектральная плотность мощности стационарных процессов. Теорема Винера-Хинчина ( <i>Направлено на изучение основных свойств спектральной плотности мощности и корреляционной функции случайного процесса, а также их взаимной зависимости</i> )	2		Контр. раб.
7	Прохождение стационарных СП через линейные цепи ( <i>Предусматривает изучение низкочастотной и полосовой фильтрации случайных процессов</i> )	2		Контр. раб.
9	Числовые характеристики узкополосных нормальных процессов и их огибающей ( <i>Нацелено на освоение свойств нормального случайного процесса и исследование взаимосвязи процессов на входе и выходе линейного детектора огибающей</i> )	2		Контр. раб.
11	Безынерционные нелинейные преобразования стационарных процессов ( <i>Предусматривает определение статистических свойств случайных процессов при их одно- и двустороннем ограничении, выпрямлении и квантовании</i> )	4		Контр. раб.
13	Оптимальная линейная фильтрация сигналов неизвестной формы ( <i>Требует изучения частотных характеристик оптимальных фильтров и методов оценки качества фильтрации</i> )	2		Контр. раб.
15	Согласованная фильтрация сигналов известной формы ( <i>Направлено на изучение связи между свойствами сигналов, характеристиками согласованных фильтров и обеспечиваемым ими соотношением сигнал - шум</i> )	2		Контр. раб.
17	Завершающее занятие ( <i>Предусматривает обобщение и закрепление изученного материала</i> )	2		Обсуждение
<b>Итого часов</b>		<b>36</b>	<b>3</b>	



### 4.3. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>5 семестр</b>		<b>18</b>		
2-4	Вероятностные характеристики случайных процессов	4	1	Отчет, опрос
6-8	Энергетические характеристики случайных процессов	4	1	Отчет, опрос
10-12	Преобразование случайных процессов в линейных радиотехнических цепях	4	1	Отчет, опрос
14-16	Нелинейные преобразования случайных процессов	4	1	Отчет, опрос
17	Завершающее занятие для завершения защиты результатов исследований	2		Обсуждение
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	

### 4.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>4 семестр</b>		<b>Зачет</b>	<b>36</b>
1	Самостоятельное изучение типовых примеров геометрического метода расчета вероятностей	Обсуждение	2
2	Подготовка к практическому занятию №2	Контроль домаш. задания	2
4	Подготовка к практическому занятию №3	Контроль домаш. задания	2
6	Подготовка к практическому занятию №4	Контроль домаш. задания	2
7	Самостоятельное изучение типовых распределений дискретных случайных величин и, в частности, биномиального распределения	Обсуждение	2
7	Самостоятельное изучение типовых распределений непрерывных случайных величин и свойств смешанных случайных величин	Обсуждение	2
8	Подготовка к практическому занятию №5	Контроль домаш. задания	2
9	Самостоятельное изучение понятий мода, медиана, коэффициент асимметрии и эксцесса	Обсуждение	2
10	Подготовка к практическому занятию №6	Контроль домаш. задания	2
11	Самостоятельное изучение случая функционального преобразования случайных величин с бесконечнозначной обратной функцией	Обсуждение	2

11	Самостоятельное изучение раздела “Условные законы распределения вероятностей”	Обсуждение	2
12	Подготовка к практическому занятию №7	Контроль домаш. задания	2
13	Самостоятельное изучение разделов “Расчет числовых характеристик (математического ожидания, дисперсии, ковариационного момента) функции двух СВ. Расчет числовых характеристик функции двух СВ”	Обсуждение	2
14	Подготовка к практическому занятию №8	Контроль домаш. задания	2
15	Самостоятельное изучение раздела “Применение характеристической функции для расчета моментов случайной величины”	Обсуждение	2
16	Самостоятельное изучение особенностей оценки параметров распределения случайных величин	Обсуждение	2
17-18	Подготовка к зачету по первой части курса	Опрос	4
<b>5 Семестр</b>		<b>Экзамен</b>	<b>18</b>
2	Подготовка к практическому занятию №2	Контроль домаш. задания	2
4	Подготовка к практическому занятию №3	Контроль домаш. задания	2
6	Подготовка к практическому занятию №4	Контроль домаш. задания	2
8	Подготовка к практическому занятию №5	Контроль домаш. задания	2
10	Подготовка к практическому занятию №6	Контроль домаш. задания	2
11	Самостоятельное изучение раздела «Особенности корреляционной функции узкополосных СП. Нормальный узкополосный случайный процесс».	Обсуждение	2
12	Подготовка к практическому занятию №7	Контроль домаш. задания	2
13	Самостоятельное изучение раздела «Огибающая и фаза случайного процесса. Преобразователь Гильберта и его свойства. Вероятностные характеристики огибающей и фазы узкополосного нормального СП».	Обсуждение	2
13	Самостоятельное изучение раздела «Нелинейные преобразования, безынерционные по отношению к огибающей и фазе случайных процессов. Воздействие узкополосного процесса и смеси подобного СП с регулярным гармоническим сигналом на амплитудный и фазовый детекторы».	Обсуждение	2
14	Самостоятельное изучение раздела «Проблема синхронизации при согласованной фильтрации радиосигналов. Некогерентный приём сигналов. Квазиоптимальные фильтры».	Обсуждение	2
14	Подготовка к практическому занятию №8	Контроль домаш. задания	2
15	Самостоятельное изучение раздела «Назначение и основные задачи систем радиомониторинга».	Обсуждение	2

16	Самостоятельное изучение раздела «Применение спектрального подхода и быстрого преобразования Фурье для решения задач широкополосного радиомониторинга. Вероятностные свойства периодограмм».	Обсуждение	2
16	Самостоятельное изучение раздела «Спектральные методы оценки интенсивности помех и разрешения радиосигналов».	Обсуждение	2
17	Самостоятельное изучение раздела «Методы решения задач оценки местоположения источников радиоизлучения».	Обсуждение	2
17	Самостоятельное изучение раздела «Обнаружение сигналов с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты при помощи панорамного приемника (широкополосного спектроанализатора)».	Обсуждение	2
17	Подготовка к экзамену по дисциплине	-	4
<b>Итого часов</b>			<b>54</b>

#### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Освоение дисциплины предполагает изучение студентами основ теории вероятностей и математического описания случайных процессов, особенностей преобразования случайных сигналов в различных радиотехнических устройствах, проверку понимания теории путём решения ряда задач, соответствующих пройденному материалу, а также выполнение лабораторных работ, позволяющих в деталях проанализировать свойства и особенности случайных процессов, встречающихся в радиотехнической практике. Для обретения требуемых ФГОС компетенций каждому студенту необходимо решить не менее 2 практических задач из каждого раздела дисциплины, рассчитать домашние задания к лабораторным исследованиям, с использованием вычислительной техники провести эксперименты, проанализировать и обсудить их итоги в малых исследовательских группах и защитить полученные результаты перед преподавателем. Состав исследовательских групп и выполняемые ими варианты лабораторных исследований согласуются с преподавателем на начальном этапе освоения учебного курса. Студентам, заинтересованным в получении высококачественной подготовки необходимо расширять представленный выше минимум чтением рекомендованной учебной литературы и проработкой дополнительного круга задач по индивидуальному согласованию с преподавателем.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	<b>Информационные лекции</b>
5.2	<b>Практические занятия:</b> - консультация, тьюторство (ИФ) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления <i>теоретических и фактических знаний</i> , приобретенных студентом на лекциях и в результате самостоятельной работы; - проведение контрольных работ.

5.3	<b>Лабораторные работы:</b> - работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций и домашних заданий; - проблемное обучение (ИФ) – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы; - выполнение лабораторных работ - защита выполненных работ
5.4	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> - изучение теоретического материала, - подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям - оформление конспектов лекций, - подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену
5.5	Консультации по всем вопросам учебной программы

#### Активные/интерактивные формы обучения на практических и лабораторных занятиях

Тема лабораторного занятия	Работа в команде	Проблемное обучение
Вероятностные характеристики случайных процессов	+	
Энергетические характеристики случайных процессов	+	
Преобразование случайных процессов в линейных радиотехнических цепях	+	+
Нелинейные преобразования случайных процессов	+	+

Весь цикл практических занятий ориентирован на индивидуальное общение преподавателя со студентами, персональное обсуждение возникающих проблем и методов их преодоления, особенностей индивидуальных вариантов заданий студентов.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ**

6.1	Индивидуализированные задания для практических и лабораторных работ, защита результатов выполнения лабораторных работ
6.2	Вопросы к зачету, билеты к экзамену, задачи. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
4 семестр				
Вероятностное описание случайных величин	Функция и плотность вероятности, а также числовые характеристики случ. величин.	Письм. контр. работа	Письменный	10 неделя
Вероятностное описание систем случайных величин	Функция и плотность вероятности систем случайных величин.	Устный опрос (собеседование)	Устный	14 неделя
Основы математической статистики	Точечные оценки показателей распределений случ. величин.	-	Самоконтроль	18 неделя
5 семестр				
Вероятностное описание случайных процессов	Функция и плотность вероятности случайных процессов. Энергетические характеристики случайных процессов.	Письм. контр. работа; Практ. работа	Письменный	8 неделя
Оптимальная линейная фильтрация сигналов	Св-ва фильтра Колмогорова-Винера. Согласованная фильтрация сигналов.	Письм. контр. работа	Письменный	14 неделя
Сигналы, применяемые в радиотехнических системах различного назначения		-	Самоконтроль	18 неделя

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ пп	Авторы, составители, год издания	Заглавие	Вид издания	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л.1.1	Лебедько Е.Г., 2011.	Теоретические основы передачи информации. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 352 с. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1543">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1543</a>	ЭБС «Лань»	1
Л.1.2	Токарев А.Б., 2016.	Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике. Часть 1 – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016.	Эл.	1
Л.1.3	Гоноровский И. С., 2006	Радиотехнические цепи и сигналы. – М, Дрофа, 2006.	Печ.	1
2. Дополнительная литература				
Л.2.1	Токарев А. Б., 2005	Вероятностные методы в радиотехнике. Ч. 1. – Воронеж, ВГТУ, 2005.	Печ.	1
Л.2.2	Токарев А. Б., 2008	Вероятностные методы в радиотехнике. Ч. 2. – Воронеж, ВГТУ, 2008.	Печ.	1
Л.2.3	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А., 1988.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1988.	Печ.	0,4
3. Методические разработки				
Л.3.1	Токарев А.Б., 2006	31-2006. Методическое руководство к лабораторным работам № 1-2 по дисциплине «Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике»	Печ.	1
Л.3.1	Токарев А.Б., 2009	356-2009. Методическое руководство к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине «Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике»	Печ.	1

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Дисплейный класс № 219, оснащенный компьютерами со специализированными программными средствами для проведения лабораторных работ</p>
---