

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.А. Небольсин
«30»августа2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике»

Закреплена за кафедрой: **радиотехники**

Направление подготовки: **11.03.01 «Радиотехника»**

Профиль: **«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 (33 %)**;

Часов на самостоятельную работу по РПД: **72 (33 %)**;

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 | 54 | 54 | 18 | 18 | | | | | 72 | 72 |
| экзамен | | | 36 | 36 | | | | | 36 | 36 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | | | | | 216 | 216 |

Воронеж 2017

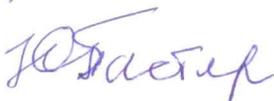
Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.01 «Радиотехника» – утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 179

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 № __1__ от __29.08.2017г.

Зав. кафедрой радиотехники



Матвеев Б.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-------|---|
| 1.1 | Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов базового объема знаний, позволяющего подходить к решению инженерных радиотехнических задач со статистических позиций |
| 1.2 | Для достижения цели ставятся задачи: |
| 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: Б1 | | код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.2.1 |
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося | | |
| 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.11 Основы теории цепей | |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее | | |
| Б1.Б.12 | Метрология и радиоизмерения | |
| Б1.В.ДВ.3.1 | Теория скрытности | |
| Б1.Б.25 | 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>Знает: специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов.</p> <p>Умеет: определять статистические характеристики процессов на выходе радиотехнических цепей.</p> <p>Владеет: 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>Знает: соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели.</p> <p>Умеет: подбирать и оперировать со статистическими моделями радиотехнических цепей и сигналов.</p> <p>Владеет: базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.</p> | |
| ПВК-8 | Способность осуществлять оптимальную и квазиоптимальную обработку данных |
| <p>Знает: принципы оптимальной фильтрации сигналов.</p> | |

| | |
|---|--|
| Умеет: рассчитывать системы и устройства с оптимальными по разным критериям характеристиками. | |
| Владеет: базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех. | |
| ПК-9 | способностью анализировать радиообстановку (параметры радиосигналов) с применением систем радиомониторинга |
| Знает: принципы построения и функционирования систем радиомониторинга. | |
| Умеет: оценивать параметры радиообстановки в системах радиомониторинга. | |
| Владеет: алгоритмами обработки данных при широкополосном радиомониторинге. | |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 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 оптимальной фильтрации сигналов. |
| 3.2 | Уметь: |
| 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 | рассчитывать системы и устройства с оптимальными по разным критериям характеристиками. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех. |

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 |
| 4 семестр | | | | 36 | 18 | - | 54 | 108 |
| 1 | Вероятностное описание случайных величин | 4 | 1-10 | 16 | 10 | | 16 | 54 |
| 2 | Вероятностное описание систем случайных величин | 4 | 11-14 | 10 | 8 | | 16 | 16 |
| 3 | Основы математической статистики | 4 | 15-17 | 10 | | | 16 | 12 |
| | Подготовка к зачету | 4 | 18 | | 4 | | 6 | 8 |
| 5 семестр | | | | 18 | 18 | 18 | 18 | 72 |
| 4 | Вероятностное описание случайных | 5 | 1-8 | 8 | 12 | 16 | 8 | 52 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | процессов | | | | | | | | |
| 5 | Оптимальная линейная фильтрация сигналов | 5 | 9-14 | 6 | 12 | | 4 | 22 | |
| 6 | Сигналы, применяемые в радиотехнических системах различного назначения | 5 | 15-17 | 4 | | | 2 | 6 | |
| | Подготовка к экзамену | 5 | 18 | | 4 | 2 | 4 | 10 | |
| | | | | Итого | 54 | 36 | 18 | 72 | 180 |

4.1. Лекции

| Неделя семестра | Тема и содержание лекции | Объем часов | В том числе, в интерактивной форме (ИФ) |
|---|--|-------------|---|
| 4 семестр | | 36 | |
| 1. Вероятностное описание случайных величин | | 16 | |
| 1 | Область применения теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Понятие вероятности. Алгебраический и геометрический методы расчета вероятности. | 4 | |
| 3 | Вероятности пересечения и объединения зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Теорема о гипотезах. | 4 | |
| 4 | Случайные величины и их классификация. Ряд распределения. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайных величин. | 2 | |
| 7 | Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его физический смысл. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. | 4 | |
| 9 | Функциональное преобразование одной случайной величины при однозначной и многозначной обратной функции преобразователя. | 2 | |
| 2. Вероятностное описание систем случайных величин | | 10 | |
| 11 | Функция распределения и закон распределения вероятностей двух ДСВ, плотность распределения вероятностей двух НСВ. Условные законы распределения вероятностей. | 8 | |
| 13 | Ковариационный и корреляционный момент; коэффициент корреляции. Закон распределения суммы, разности, произведения и частного двух величин. | 2 | |
| 3. Основы математической статистики | | 10 | |
| 15 | Характеристическая функция СВ и ее свойства. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. | 8 | |
| 17 | Задачи математической статистики. Точечная оценка параметров СВ и требования к ней. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. | 2 | |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| 5 семестр | | 18 | |
| 4. Вероятностное описание случайных процессов | | 8 | |
| 1 | Вероятностное описание и числовые характеристики случайных процессов (СП). Классификация СП: нестационарные, стационарные в широком и узком смысле, а также эргодические случайные процессы. | 2 | |
| 3 | Корреляционное и спектральное описание СП. Теорема Винера-Хинчина. Белый шум и его свойства. | 2 | |
| 5 | Частотный и временной методы анализа энергетических характеристик стационарных сигналов после прохождения через линейные цепи. | 2 | |
| 7 | 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 | |
| 5. Оптимальная линейная фильтрация сигналов | | 6 | |
| 9 | Оптимальная фильтрация случайных сигналов с известными спектральными характеристиками. | 2 | |
| 11 | Оптимальная линейная фильтрация сигналов известной формы на фоне белого шума. Согласованный фильтр. Проблема синхронизации при согласованной фильтрации радиосигналов. Квазиоптимальные фильтры. | 2 | |
| 13 | Оптимальное обнаружение сигналов известной формы на фоне помехи с неравномерной спектральной плотностью мощности. | 2 | |
| 6. Сигналы, применяемые в радиотехнических системах различного назначения | | 4 | |
| 15 | Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Понятие базы ансамбля сигналов. Сложные сигналы. | 2 | |
| 17 | Методы синтеза сложных видеосигналов и радиосигналов. Свойства сложных сигналов. | 2 | |
| Итого часов | | 54 | |

4.2. Практические занятия

| Неделя семестра | Тема и содержание практического занятия | Объем часов | В том числе в интерактивной форме (ИФ) | Виды контроля |
|------------------|---|-------------|--|---------------------------|
| 4 семестр | | 18 | 9 | |
| 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>(Требует 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>(Требует 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>(Требует освоения способов расчета закона распределения для случаев, когда обратная функция преобразования оказывается однозначной, многозначной или бесконечнозначной)</i> | 4 | | 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 |

| 5 семестр | | 18 | | |
|--------------------|---|-----------|----------|-------------|
| 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>) | 2 | | 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 |
| Итого часов | | 36 | 3 | |

4.3. Лабораторные работы

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

4.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| Неделя семестра | Содержание СРС | Виды контроля | Объем часов |
|------------------|---|-------------------------|-------------|
| 4 семестр | | Зачет | 54 |
| 1 | Самостоятельное изучение типовых примеров геометрического метода расчета вероятностей | Обсуждение | 4 |
| 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 | 4 |
| 7 | Самостоятельное изучение типовых распределений непрерывных случайных величин и свойств смешанных случайных величин | Обсуждение | 4 |
| 8 | Подготовка к практическому занятию №5 | Контроль домаш. задания | 2 |
| 9 | Самостоятельное изучение понятий мода, медиана, коэффициент асимметрии и эксцесса | Обсуждение | 4 |
| 10 | Подготовка к практическому занятию №6 | Контроль домаш. задания | 2 |
| 11 | Самостоятельное изучение случая функционального преобразования случайных величин с бесконечно-значной обратной функцией | Обсуждение | 4 |

| | | | |
|--------------------|---|-------------------------|-----------|
| 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 | 4 |
| 14 | Подготовка к практическому занятию №8 | Контроль домаш. задания | 2 |
| 15 | Самостоятельное изучение раздела “Применение характеристической функции для расчета моментов случайной величины” | Обсуждение | 4 |
| 16 | Самостоятельное изучение особенностей оценки параметров распределения случайных величин | Обсуждение | 4 |
| 17-18 | Подготовка к зачету по первой части курса | Опрос | 6 |
| 5 Семестр | | Экзамен | 18 |
| 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 |
| 12 | Подготовка к практическому занятию №7 | Контроль домаш. задания | 2 |
| 14 | Подготовка к практическому занятию №8 | Контроль домаш. задания | 2 |
| 16 | Подготовка к экзамену по дисциплине | - | 4 |
| Итого часов | | | 72 |

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 | Информационные лекции |
| 5.2 | Практические занятия: - 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 | Лабораторные работы: - 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 | Самостоятельная работа студентов: - 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 занятия | Вид занятия | Консультация, тьюторство | Работа в команде | Проблемное обучение |
|---|--------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| Алгебраический и геометрический методы расчета вероятностей случайных событий | практическое | + | | |
| Основные теоремы теории вероятностей | практическое | + | | |
| Формула полной вероятности и теорема о гипотезах | практическое | + | | |
| Вероятностные характеристики случайных процессов | лабораторное | + | + | |
| Энергетические характеристики случайных процессов | лабораторное | + | + | |
| Преобразование случайных процессов в линейных радиотехнических цепях | лабораторное | + | + | + |
| Нелинейные преобразования случайных процессов | лабораторное | + | + | + |

**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: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1543 | ЭБС «Лань» | 1 |
| Л.1.2 | Вентцель Е. С., Овчаров Л. А., 1988. | Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1988. | Печ. | 0,4 |
| 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 |
| 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> |
|---|