

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Физика и техника оптической связи»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2
«СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОТЕХНИКА»**

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Радиотехника, в том числе системы и устройства теле-видения

(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника» для аспирантов направления подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (профиль: Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения) /авт. А.В. Мякинков – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 16 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Статистическая радиотехника» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (профиль: Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 878.
2. Паспорт научной специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.В. Мякинков
(подпись)

_____ 2015 г.

© А.В. Мякинков, 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4 Структура и содержание дисциплины (модуля).....	6
4.1 Структура дисциплины (модуля).....	6
4.2 Содержание дисциплины (модуля).....	7
4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	7
4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля).....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
4.4 Лабораторные работы.....	8
4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	8
5 Образовательные технологии.....	9
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	9
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	11
7.1 Основная литература.....	11
7.2 Дополнительная литература.....	12
7.3 Периодические издания.....	12
7.4 Интернет-ресурсы.....	12
7.5 Нормативные документы.....	12
7.6 Методические указания к практическим занятиям.....	13
7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	13
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	15
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	16

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование и развитие у аспирантов компетенций в области проведения анализа, разработки и проектирования радиотехнических систем.

Задачи:

- формирование навыков и умений разработки и проектирования радиолокационных и радионавигационных систем;
- изучение методов анализа и синтеза радиотехнических систем.
- изучение оптимальных методов обнаружения и измерения параметров сигналов в радиолокационных и радионавигационных системах.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Статистическая радиотехника» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.2.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» аспирант должен иметь базовые знания математических, естественнонаучных дисциплин, уметь применять методы и результаты математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Статистическая радиотехника» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Радиотехника», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных исследований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудовоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
					Аудиторная	СРО	
Б1.В.ДВ.2	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- теоретическое и экспериментальное исследование;
- математическое и компьютерное моделирование;
- проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения;
- исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств;
- совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, ее обработки и хранения.

Объекты профессиональной деятельности:

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;
- радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и применению, применения по назначению и технического обслуживания;
- технологии, средства, способы и методы человеческой деятельности, направленные на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио и оптическим системам.

Дисциплина «Статистическая радиотехника» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ.

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1
2	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области радиотехники с использованием передовых технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-2	знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований
	У ¹ (ОПК-1)-2	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования
	В ¹ (ОПК-1)-2	владеть: навыками самостоятельного изучения методов теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области радиотехники
	У ¹ (ПК-2)-2	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области радиотехники с использованием передовых технологий
	В ¹ (ПК-2)-2	владеть: передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области радиотехники

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)							Вид итогового контроля
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных				Сам. работа	
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Статистическая радиотехника	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в ча- сах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Шумы и помехи как случайные процессы	4	–	4	–	52	З ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ПК-2)-2
2	Критерии и решающие правила оптимального обнаружения	4	–	4	–	52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ПК-2)-2 У ¹ (ПК-2)-2
3	Теория оценивания	4	–	4	–	52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ПК-2)-2
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма прове- дения занятий
1	2	3	4
1	Шумы и помехи как случайные процессы	Плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов. Энергетические характеристики случайных процессов. Моментные и корреляционные функции. Спектральная плотность. Свойства корреляционных функций. Теорема Винера-Хинчина. Стационарность и эргодичность случайных процессов. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции. Непрерывность и дифференцируемость случайных процессов. Интегрирование случайных процессов. Гауссовский случайный процесс и его характеристики. Процессы близкие к гауссовскому. Импульсные и точечные случайные процессы. Марковские процессы. Узкополосные случайные процессы. Статистические характеристики огибающей, фазы и их производных для суммы сигнала и узкополосного шума. Выбросы случайных процессов.	Лекции, практические занятия
2	Критерии и решающие правила оптимального обнаружения	Критерий Байеса, минимаксный критерий, критерий Неймана-Пирсона, критерий Вальда и др. Показатели качества обнаружения сигналов. Методы синтеза оптимальных обнаружителей. Обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума. Обнаружение пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов в «белом» шуме. Корреляционная, фильтровая и корреляционно-фильтровая обработка сигналов. Обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов, в том числе многоканальное, на фоне гауссовых коррелированных помех. Обесцараживающие фильтры. Обнаружение сигналов в негауссовых помехах.	Лекции, практические занятия
3	Теория оценивания	Байесовы правила оценивания. Марковская аппроксимация сигналов. Стохастическое уравнение оптимальной фильтрации (урав-	Лекции, практические

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

	нение Стратоновича). Линейная фильтрация. Непрерывный и дискретный фильтр Калмана. Нелинейная фильтрация. Синтез алгоритмов методом гауссовского приближения. Оценочно-корреляционная обработка сигналов.	занятия
--	---	---------

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Преобразование плотностей вероятностей и моментов при функциональном преобразовании случайных величин и процессов. Преобразование корреляционной функции и спектральной плотности мощности случайного процесса при линейной фильтрации	4
2	2	Расчет параметров оптимальных обнаружителей. Обнаружение сигналов на фоне коррелированных помех	4
3	3	Оценка параметров закона распределения. Непрерывный и дискретный фильтр Калмана	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Статистическая радиотехника» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Моментные и корреляционные функции случайных процессов. Стационарность случайных процессов в широком и в узком смысле. Линейные преобразования гауссовских процессов и гармонических колебаний со случайными параметрами.	52
2	Обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума. Обнаружение пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов в «белом» шуме.	52
3	Оценка закона распределения. Характеристики оценок. Оценки моментов распределения. Линейная фильтрация. Непрерывный и дискретный фильтр Калмана.	52
ИТОГО:		156

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Статистическая радиотехника» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств

для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Преобразование плотностей вероятностей и моментов при функциональном преобразовании случайных величин и процессов.

Вопрос 2: Моментные и корреляционные функции случайных процессов.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Расчет параметров оптимальных обнаружителей.

Вопрос 2: Обнаружение пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов в «белом» шуме.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Непрерывный и дискретный фильтр Калмана

Вопрос 2 Оценки моментов распределения. Линейная фильтрация.

	ННТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (зачет)**

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-2	1	1. Плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов.
		2	2. Критерий Байеса, минимаксный критерий, критерий Неймана-Пирсона, критерий Вальда
		3	3. Робастное оценивание параметров сигнала.
ПК2	З ¹ (ПК-2)-2	1	4. Статистические характеристики огибающей, фазы и их производных для суммы сигнала и узкополосного шума.
		2	5. Обесцарапывающие фильтры.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-2	2	1. Обнаружение пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов в «белом» шуме.
		3	2. Синтез алгоритмов методом гауссовского приближения.
	В ¹ (ОПК-1)-2	3	3. Оценочно-корреляционная обработка сигналов.
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-2	2	4. Обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума.
	В ¹ (ПК-2)-2	3	5. Синтез алгоритмов методом гауссовского приближения.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,
а также шкал оценивания**

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

-базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

-повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- неполученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	В.И.Тихонов, В.Н.Харисов	Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем	М.: Радио и связь, 2004	Изучаются фундаментальные разделы курса.	4
2	П.А.Бакулев	Радиолокационные системы	М.: Радиотехника, 2007	Изучаются специальные разделы курса. Учебник для вузов.	8
3	Под ред. Ю.М.Казаринова	Радиотехнические системы	М.: Издательский дом «Академия»	Изучаются специальные разделы курса. Допущено Министерством образования и науки РФ.	4

	МГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Под ред. В.А.Обуховца	Радиоэлектронные системы локации и связи	М.:Радиотехника, 2008	Монография	2
2	В.А.Васин [и др.] Под ред. И.Б. Федорова	Информационные технологии в радиотехнических системах: Учеб. пособие	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011.	Изучаются специальные разделы курса. Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомед. техники и автоматизации.	20
3	Тихонов В.И.	Статистическая радиотехника. 2-е изд., перераб. и доп.	М.: Радио и связь, 1982г.	Монография	10
4	Ю.Н.Горбунов, Б.С.Лобанов, Г.В.Куликов	Введение в статистическую радиолокацию	М.: Горячая линия - Телеком	Изучаются специальные разделы курса. Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию	1 экз. на каф.

7.3 Периодические издания

- Научно-технический журнал «Радиотехника и электроника». Изд. «Наука».
- Научно-технический журнал «Известия вузов России. Радиоэлектроника». Изд. СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

7.4 Интернет-ресурсы

- 1.Лекции, разработанные в соответствии с программой курса "Статистическая теория радиотехнических систем. [Электронный ресурс].- URL:[sernam.ru>lect_r.php](http://sernam.ru/lect_r.php).
- 2.Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. Год выхода: 1991. [Электронный ресурс].- URL:[traumlibrary.net>b131500.html](http://traumlibrary.net/b131500.html)

7.5 Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) "Об образовании в Российской Федерации"

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 30.07.2014) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней")

ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения НИР»

ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

7.6 Методические указания к практическим занятиям

Методические указания к практическим занятиям даны в сборнике задач по курсу «Радиолокационные системы». (П.А.Бакулев и А.А.Сосновский. Сборник задач по курсу «Радиолокационные системы». М.: Радиотехника, 2007). В сборнике по каждому из разделов практических занятий содержится справочный материал, тематические задачи с решениями и задачи с ответами для самостоятельного решения. Методические указания к практическим занятиям по пространственной обработке сигналов на фоне помех приведены в пособии: Современные методы пространственной обработки сигналов в радиосистемах с антенными решетками: учеб.пособие/ В.Т.Ермолаев, А.Г.Флакман; Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева.-Нижний Новгород, 2008.

7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, а также конспекты лекций.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия - компьютерный класс а.1321	11 персональных компьютеров, проектор, экран, доска. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	Windows XP (лицензия, подписка от Microsoft, ЗАО «Софтлайн Трейд» от 31.10.2014 (3 года)) - MathWorks Matlab 2012 (лицензия, ЗАО «Софтлайн Трейд» от 16.10.2014
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203. Центр цифровых технологий а.5417, лаборатория цифровой обработки сигналов а.5416 Компьютерные классы а.1321, а. 5415.	35 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- Altera Quartus II 9.1 (freeware, http://www.altera.com) - Linux(Slackware 13.37) (freeware, http://www.slackware.com/) - Visual Studio 2008 (freeware) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань»).

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Статистическая радиотехника»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата