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

проф.Небольсин В.А. _____
17.06 **2016г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.ДВ.7.1
ОБНАРУЖЕНИЕ СИГНАЛОВ

Закреплена за кафедрой радиотехники
Направление подготовки 11.03.01 «Радиотехника»
Направленность: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;
Часов по УП (без учета экзаменов): 144
Часов по РПД (без учета экзаменов): 144
Часов на самостоятельную работу по УП: 84 (47 %);
Часов на самостоятельную работу по РПД: 84 (47 %);
Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;
Виды контроля в семестрах: экзамен – 6 сем.

Форма обучения: очная
Срок обучения: нормативный

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров/число учебных недель в семестрах									
	1/18		2/18		6/20		7/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					40	40			40	40
Лабораторные					20	20			20	20
Практические					-	-			-	-
Ауд.занятия					60	60			60	60
Сам.работа					84	84			84	84
Экзамен					36	36			36	36
Итого					**180**	**180**			**180**	**180**

Сведения о ФГОСВО, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – направления 11.03.01 «Радиотехника» - утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06. 03 декабря 2015г. № 179

Программу составил: д.т.н., проф. Поветко В.Н.

Рецензент к.т.н., доцент Бочаров М.И.

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

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

Зав.кафедрой радиотехники Матвеев Б.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	**Цель преподавания дисциплины** – обучить студентов методам и алгоритмам обнаружения различных видов сигналов
1.2	**Для достижения цели ставятся задачи:**
1.2.1	освоение методов анализа и синтеза обнаружения сигналов;
1.2.2	Изучение средств добывания информации;
1.2.3	Освоение методов сбора информации;
1.2.4	Изучение комплексной обработки информации из разнородных источников.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП:: Б1.В.ДВ.7.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по радиотехническим дисциплинам с освоением компетенций: ОПК- 3 (Радиотехнические цепи и сигналы), ПВК-8 (Теория вероятностей и случайные процессы в радиотехнике)	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ДВ.4.1	Технология беспроводного доступа в телекоммуникационных системах

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
Знает: специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов. **Умеет:** определять статистические характеристики процессов на выходе радиотехнических цепей. **Владеет:** базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.	
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
Знает: соответствующие исследуемым радиотехническим цепям и сигналам статистические модели. **Умеет:** подбирать и оперировать со статистическими моделями радиотехнических цепей и сигналов. **Владеет:** базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.	
ПВК-9	Способностью анализировать радиообстановку (параметры радиосигналов) с применением систем радиомониторинга
Знает: Алгоритмы добывания и сбора информации.	

Умеет: Применять синтез и анализ оптимальных алгоритмов обнаружения и различения сигналов. **Владеет:** базовыми методами поиска оптимальных решений по сбору и обработке информации

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	Алгоритмы добывания и сбора информации.
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	Применять синтез и анализ оптимальных алгоритмов обнаружения и различения сигналов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	базовыми методами статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, а также оптимального приема сигналов на фоне помех.
3.3.2	базовыми методами поиска оптимальных решений по сбору и обработке информации

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
1	Введение.	6	1	4	-		9	13
2	Сигналы	6	3	6	-	4	9	19
3	Статистическая теория обнаружения и различения сигналов	6	5	4	-	4	12	20
4	Теория оценки потенциальной эффективности алгоритмов обнаружения и различения сигналов	6	7	4	-	-	9	13
5	Поиск сигналов	6	9	4	-	4	9	17
6	Модели зрительного обнаружения и различения сигналов	6	11	4	-		9	13
7	Особенности обнаружения и распознавания сигналов современными РЛС	6	13	6	-	-	9	15
8	Томографические методы в РЭС	6	15	4	-	8	9	21

9	Некоторые последние достижения технологий обнаружения и распознавания сигналов	6	17	4	-	-	9	13
Итого				40	-	20	84	144

4.1. Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
Введение.		**4**	
1	Цель и задачи курса. Обзор его тем. Рекомендуемая литература	4	
Сигналы		**6**	
3	Сигналы РЭС связи и разведки. Многообразие РЭС. Многомерные сигналы. Неопределенности в сигналах. Виды неопределенностей.	6	
Статистическая теория обнаружения и различения сигналов		**3**	
5	Оптимальный прием сигналов. Отношение правдоподобия. Оптимальные в частных случаях обнаружители сигналов. Оптимальное различие сигналов.	3	
Теория оценки потенциальной эффективности алгоритмов обнаружения и различения сигналов		**4**	
7	Приближенные методы анализа оптимальных алгоритмов обнаружения и различения сигналов. Аппроксимация нормальным распределением.	4	
Поиск сигналов		**4**	
9	Задачи поиска сигналов в практических приложениях. Общая характеристика достижений оптимального поиска	4	
Модели зрительного обнаружения и различения сигналов		**4**	
11	Функциональная модель зрения как оптимального приемника сигналов. Точность модели описания типовых задач поиска, обнаружения и распознавания объектов	4	
Особенности обнаружения и распознавания сигналов современными РЛС		**6**	
13	Исторический очерк развития РЛС. Единство и методология оценки эффективности обнаружения и различения РЛС и ОЭС	6	
Томаграфические методы в РЭС		**4**	
15	Классическая томография родона. Томография как общий математический метод	4	
Некоторые последние достижения технологий обнаружения и распознавания сигналов		**4**	
17	Фракталы и фрактальный анализ. Алгоритмы “машина – человек”. Искусственные нейронные сети	4	
Итого часов		**40**	

4.2. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
Сигналы		**4**		
2	Моделирование сигналов на ЭВМ.	2		опрос
4	Моделирование помех на ЭВМ	2		опрос
Статистическая теория обнаружения и различения сигналов		**4**		
6	Моделирование алгоритмов обнаружения и различения сигналов	2		опрос
8	Оценка показателей качества алгоритмов	2		опрос
Поиск сигналов		**4**		
10	Моделирование алгоритмов автоматического поиска объектов на изображениях местности	4		опрос
Томагрофические методы в РЭС		**8**		
12	Моделирование и обучение ИНС-1	2		опрос
14	Моделирование и обучение ИНС-2	2		опрос
16	Моделирование и обучение ИНС-3	2		опрос
18	Моделирование и обучение ИНС-4	2		
Итого часов		**20**		

4.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	3
2	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	3
3	Подготовка к отчету по лабораторной работе	Отчет	3
4	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	5
5	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	5
6	Подготовка к отчету по лабораторной работе	Опрос	5
7	Работа с учебным пособием	Опрос	5
8	Отчет по лабораторной работе	Отчет	5
9	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	5
10	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	5
11	Отчет по лабораторной работе	Отчет	5
12	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	5
13	Отчет по лабораторной работе	Отчет	5
14	Работа с конспектом лекций и учебным пособием	Опрос	5
15	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	5
16	Отчет по лабораторной работе	Отчет	5
17	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	5
18	Отчет по лабораторным работам	Отчет	5
Итого часов			**84**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Освоение дисциплины предполагает изучение студентами основ теории обнаружения различных видов сигналов, 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.	**Лабораторные работы:** - выполнение лабораторных работ - защита выполненных работ
5.3	**Самостоятельная работа студентов:** **-** изучение теоретического материала, - подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям - оформление конспектов лекций, - подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену
5.4	Консультации по всем вопросам учебной программы

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

6.1	Контроль выполнения заданий на лабораторных занятиях
6.2	Индивидуализированные задания для лабораторных работ, защита их выполнения
6.3	Вопросы к зачету, билеты к экзамену, задачи. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины

Текущий контроль по дисциплине

Номер раздела дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
1	Введение	Устный опрос	устный	3 неделя
2	Сигналы	Устный опрос	устный	5 неделя
3	Методыобнаружения сигналов	Решение задач	письменный	7 неделя

4	Оценки потенциальной эффективности	Тестирование	Программа для лабораторной на ЭВМ	9 неделя
5	Поиск сигналов	Тестирование	Программа для лабораторной на ЭВМ	11 неделя
6	Модели зрительного обнаружения	Тестирование	Программа для лабораторной на ЭВМ	13 неделя
7	Распознавание сигналов	Решение задач	письменный	15 неделя
8	Томографические методы	Тестирование	Программа для лабораторной на ЭВМ	17 неделя
9	Распознавание сигналов	Устный опрос	устный	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	Борисов В.И. и др., 2005г.	Основы теории радиотехнических систем/ Учебное пособие. Воронеж: ВНИИС, 2005.	Печ.	0,5
Л.1.2	Кузнецов В.И., 2003г.	Радиосвязь в условиях радиоэлектронной борьбы. Воронеж: ВНИИС, 2003	Печ.	0,5
Л.1.3	Богданович В.А., Вострецов А.Г., 2005г.	Теория устойчивого обнаружения, различения и оценивания сигналов. М.: Физмалит, 2005	Печ.	0,5
Л. 1.4	Сергиенко А.Б., 2003г.	Цифровая обработка сигналов/ Учебник для вузов. СПб.: Питер,2003.	Печ.	0,5
Л. 1.5	Патапов А.А., 2005г.	Фракталы в радиофизике и радиолокации: Топология выборки. М.: Университетская книга, 2005.		
2. Дополнительная литература				
Л.2.1	Красильников Н.Н., 1986г.	Теория передачи и восприятия изображений. – М.: Радио и связь, 1986.	Печ.	0,5
Л.2.2	Фукунага К., 1979г.	Введение в статистическую теорию распознавания образов. – М.: Наука, 1979.	Печ.	0,5

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лаборатории ОАО “Концерн “Созвездие” с необходимым оборудованием, компьютеры со специализированными программными средствами для проведения лабораторных работ