

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.Б.23 Радиотехнические системы

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Радиоэлектронные устройства и системы

Направление подготовки (специальности): 11.03.01 Радиотехника
(код, наименование)

Направленность: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; **Часов по РПД:** 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 72; **Часов по РПД:** 72;

Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (40%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (40%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 8; Зачеты - 0; Курсовые проекты – 0;
Курсовые работы – 8.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции															24	24	24	24
Лабораторные															24	24	24	24
Практические																		
Ауд. Занятия															48	48	48	448
Контр Курс пр															36	36	36	36
Сам. работа															96	96	96	96
Итого															72	72	72	72

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

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки

Программу составил: _____  к.т.н. Володько А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____  д.т.н. Токарев А.Б.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 Радиотехника, направленность Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиоэлектронных устройств и система

протокол № 19 от 18.05 2016 г.

Зав. кафедрой РЭУС _____  Ю.С. Балашов

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – основной целью преподаваемой дисциплины является изучение студентами основ теории и методов построения основных типов РТС, изучения состава и принципов работы РТС, их роли в решении гражданских и оборонных задач, а также формирование навыков расчета основных параметров радиотехнических систем передачи информации .
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение назначения и принципов работы основных типов РТС;
1.2.2	изучение основных принципов и предельных соотношений теории информации применительно совершенствования систем передачи информации;
1.2.3	ознакомление студентов с основными принципами радиолокационных и радионавигационных систем;
1.2.4	изучение методики эскизного расчета систем передачи информации различных типов;

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) Б1.Б Профессиональный цикл	код дисциплины в УП: Б1.Б.23
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике и математике в пределах программы средней школы. а также освоения специальных дисциплин	
Математика, Физика, Статистическая теория систем, Электроника, Электродинамика и распространение радиоволн, Радиотехнические цепи и сигналы, Цифровые устройства и микропроцессоры	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
	Так как дисциплина изучается в последнем (8-ом) семестре обучения, то последующих дисциплин нет

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
Знает: Принципы функционирования основных типов радиотехнических систем Умеет: Применять методы обработки экспериментальных данных в процедурах обнаружения и различения сигналов Владеет: базовыми методами проектирования радиотехнических систем передачи информации.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы работы систем передачи информации;
3.1.2	основные принципы работы радиолокационных систем;
3.1.3	основные принципы работы радионавигационных систем;
3.1.4	Основные соотношения теории информации применительно систем передачи информации;
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять эскизное проектирование радиотехнических систем передачи информации;
3.2.2	решать типовые прикладные задачи радиотехнических систем;
3.2.3	анализировать технические задания и применять полученные знания при запуске и наладке радиотехнических систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами эскизного проектирования и оценки параметров радиотехнических систем;
3.3.2	навыками технического структурного анализа систем связи .

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Курсовое проектирование	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие сведения о РТС. Представление сигналов и помех.	8	1	2	6	4	8	20
2	Радиолокационные и радионавигационные системы	8	2-8	10	6	8	16	40
3	Радиосистемы передачи информации	8	9-10	4	6	12	8	30
4	Радиосистемы управления	8	11-12	2	6		24	32
5	Системы разрушения информации	8	13-14	2	6		16	24
6	Методы проектирования РТС	8	15-18	4	6		24	34
Итого				24	36	24	96	180

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов
8 семестр		24
1. Общие сведения о РТС. Представление сигналов и помех		2
1	Общие сведения о РТС. Основные определения, классификация, обобщенная схема, параметры и показатели качества РТС <u>Самостоятельное изучение</u> Представление сигналов и помех, сигналы – переносчики информации и информационные (управляющие) процессы (8 ч)	2
2. Радиолокационные и радионавигационные системы		10
3	Физические основы и классификация РЛС Физические основы радиолокационных и радионавигационных измерений. Виды радиолокации и классификация РЛ систем. Методы определения местоположения в пространстве.	2
5	Свойства локационных целей Отражающие свойства и модели радиолокационных целей (РЛЦ). Статистические модели РЛЦ и характеристики отраженного сигнала	2
7	Дальность действия и особенности РНС и РЛС Дальность радиообнаружения РЛС и РНС. Влияние условий распространения радиоволн и подстилающей поверхности на дальность действия РТС. Обзор пространства и поиск сигналов. Методы обзора пространства. Методы измерения дальности и скорости в РЛС и РНС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Точность и разрешающая способность при импульсном, частотном и фазовом методах измерений. Ознакомление с	2

	принципом работы индикатора кругового обзора и радиолокационной станцией РБП. Методы защиты от помех. Селекция сигналов по параметрам (8 час).	
9	Радионавигационные системы Системы позиционной навигации. Фазовые и импульсно – фазовые РНС. Многозначность измерений. Спутниковые РНС. Структура сигнала и аппаратура потребителя <u>Самостоятельное изучение.</u> Основные функциональные схемы измерителей угловых координат (8 час).	2
11	Бортовые РТС измерения параметров полета ЛА Автономные РТС измерения параметров полета ЛА, мониторинга среды и навигации. Принципы построения счисления пути и систем навигации по геофизическим полям	2
3. Радиосистемы передачи информации		4
12	Основные принципы и виды РТС СПИ Общие сведения об РТС ПИ. Классификация и основные показатели РТС ПИ Цифровые методы передачи и приема непрерывных сообщений. Методы уплотнения и разделения каналов связи.	2
13	Цифровые РТС СПИ Цифровые многоканальные РТС ПИ Основы теории линейного разделения каналов. Примеры линейно независимых сигналов. Линейные и нелинейные методы уплотнения. Частотный, фазовый и временной методы. <u>Самостоятельное изучение.</u> Разделение каналов по форме сигналов . Импульсно – кодовая модуляция. Кодовое разделение каналов Комбинационное и мажоритарное виды уплотнения каналов. Оценка их помехоустойчивости (8 час)..	2
4. Радиосистемы управления (PCY) .		2
14	Основные принципы и виды РТУ Системы следающего радиоуправления как замкнутые системы автоматического регулирования Системы самонаведения. <u>Самостоятельное изучение</u> Радиотехнические звенья PCY и их модели. Системы командного радиоуправления. Автономное радиоуправление. (24 час).	2
5. Системы разрушения информации		2
15	Радиоэлектронная борьба Радиотехническая разведка. Методы радиопротиводействия и виды организованных помех. <u>Самостоятельное изучение.</u> Методы и принципы постановки широкополосных и прицельных помех. Генераторы – постановщики помех (16 час.)	2
6. Методы проектирования РТС		4
16	Проектирование РТС Показатели качества и оценки характеристик РТС. Инженерный синтез: выбор технических параметров, анализ и моделирование подсистем и устройств РТС <u>Самостоятельное изучение.</u> Анализ существующих технических решений РТС (24 час)	2
17	Системный подход проектирования РТС Основные принципы и методы анализа системой и элеткромагнитной совместимости РТС	2
Итого часов		24

4.2 Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
1. Общие сведения о РТС. Представление сигналов и помех		4	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторными стендами, приборами и методикой экспериментов.	2	
2	Зачетное занятие	2	отчет
2. Радиолокационные и радионавигационные системы		8	
3	Исследование радионавигационной системы	2	
5	Исследование радиолокационной системы	2	
6	Исследование ЭПР целей	2	
7	Зачетное занятие	2	отчет
3. Системы передачи информации		12	
9	Исследование помехоустойчивости систем связи	2	
11	Разделение каналов по форме сигналов	2	
12	Исследование оптимального приемника ЛЧМ	4	
13	Исследование оптимального приемника фазоманипулированного сигнала	2	
14	Зачетное занятие	2	отчет
Итого часов		24	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
8 семестр		Экзамен	96
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	7
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
2	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
7	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	7
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
9	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
10	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
12	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
13	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
14	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	7
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3

15	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	7
16	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	7
18	Подготовка к экзамену	Экзамен	20

4.5 Темы курсовой работы

1	Разработка многоканальной когерентной системы передачи информации с линейным уплотнением
2	Разработка многоканальной широкополосной системы связи с комбинационным уплотнением
3	Разработка многоканальной широкополосной системы связи с мажоритарным уплотнением
4	Разработка широкополосной системы связи с М-ичными ФМ сложными сигналами
5	Разработка системы связи с подвижными объектами

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: Практические занятия учебным планом не предусмотрены;
5.3	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.5	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	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к экзаменам. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	Контрольные самостоятельные работы учебным планом не предусмотрены

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

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспечен ность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Под ред. Ю.М. Казаринова.	Радиотехнические системы (5 экз) 621.37/39 P154	2008. печат	0,2
7.1.1.2	Васин В.А. и др.	Радиосистемы передачи информации (25 экз) 621.396.9 P154	2005 печат	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Бессарабова А.А., Ледовских В.И.	Системы передачи информации с кодовым разделением каналов (39 экз) 621.396 B535	2006 печат.	1, 0
7.1.2.2	Бессарабова А.А., Ледовских В.И.	Псевдослучайные двоичные последовательности (25 экз) 621.396 B535	2006 печат.	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://education.vorstu.ru/departments_institute/fm/reus/434/			
7.1.4.2	Компьютерные практические работы: – Исследование помехоустойчивости радиотехнических систем			
7.1.4.3	Мультимедийные видеофрагменты:			
	– Радиотехнические системы – Радиолокация – Радионавигация			
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные демонстрации:			
	– Радиотехнические системы – Радиолокация – Радионавигация			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная учебная лаборатория , оснащенная компьютером с выходом в сеть Internet, комплексом лабораторного оборудования , наглядных материалов и плакатов.
8.2	Натурные лекционные демонстрации: – Масштабного моделирования локатора обнаружения цели