

6316-9

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор -  
проректор по образовательной  
деятельности

Бородавкин В.А.



31 » 01 2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Основы современных радиоэлектронных систем

(указывается индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление подготовки

09.00.00 Информатика и вычислительная техника  
11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи  
12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии  
15.00.00 Машиностроение  
24.00.00 Авиационная и ракетно-космическая техника  
27.00.00 Управление в технических системах

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр/специалист

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Профиль подготовки бакалавра

Для всех профилей

(бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная и др.)

Факультет

И - Информационных и управляющих систем

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

все кафедры

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик  
рабочей программы

И4 - Радиоэлектронные системы управления

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (Зачетных Единиц)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)													Вид итогового контроля по дисциплине
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО/	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
3	6	3	108	51	34	-	-	-	-	74	-	-	-	-	74	Зач

Начальник отдела основных образовательных программ

« 31 » 01 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
/оборотная сторона титульного листа/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Программу составили:

Кафедра **И4 Радиоэлектронных систем управления**

Кочин Л.Б., доцент, к.т.н.

Сотникова Н.В., к.т.н.

Эксперт(ы):

(выпускающие кафедры,

другие вузы,

представители работодателей)

*Эксперт  
в.ф. научн. сотр ФАО «Радиоавиационный»  
Григорьев*

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы \_\_\_\_\_

**И4 Радиоэлектронных систем управления**

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«31» 09 2010 г. Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., профессор /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

*С* /  
(подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 09 2010 г.

Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

*Сесина*  
(подпись)

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Основы современных радиоэлектронных систем**

*(указывается номер и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)*

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Технологии и формы обучения
- Приложение 4. Перечень тем заданий (по видам СРС)
- Приложение 5. Основные средства и методики их применения
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БИТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

### Общепрофессиональных

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.	базовый уровень
способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей	базовый уровень

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### знания:

на уровне представлений: физические принципы, лежащие в основе функционирования радиоэлектронных систем;

на уровне воспроизведения: принципы построения радиоэлектронных систем различного назначения;

на уровне понимания: основы теории и принципы действия компонентов и устройств радиоэлектронных систем.

#### умения:

теоретические: применять методы теории сигналов и систем;

практические: применять методы экспериментального исследования радиоэлектронных систем и их функциональных узлов.

#### навыки:

владеть математическим аппаратом для решения теоретических и прикладных задач при оценке качества и сертификации радиоэлектронных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина "Основы современных радиоэлектронных систем" является факультативной дисциплиной.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: "Физика".

#### Предварительно сформированные компетенции:

способность самостоятельно применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования;

способность применять современные информационные технологии и программные средства;

способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания;

способность анализировать, систематизировать и применять в сфере профессиональной деятельности научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

способность ставить и решать задачи по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности;

способность анализировать и обобщать результаты физического и численного моделирования и т.д.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		
3	6	1	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины. Общие представления о радиоэлектронике. Классификация, прием, излучение и распространение радиоволн. Обобщенная структурная схема радиотехнической системы. Основные радиотехнические процессы	4	2	2	0	0	2	10%
		2	Раздел 2. Радиосигналы и их модели. Классификация сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Энергетические и неэнергетические характеристики сигналов. Временное, спектральное и корреляционное описание радиосигналов. Понятие базы сигнала	12	4	4	0	0	8	10%
		3	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов. 3.1. Понятие ортогональных базисных функций. 3.2. Спектральный анализ периодических сигналов. Ряд Фурье. Спектральный анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразования Фурье. Понятие базы сигнала	12	4	4	0	0	8	10%
		4	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов. 4.1. Общие принципы получения модулированных колебаний. Амплитудная модуляция. 4.2. Частотная, фазовая и импульсная модуляция 4.3. Сущность и реализация операций дискретизации, квантования и кодирования. Принцип действия АЦП и ЦАП. Спектр дискретизированного сигнала. Восстановление сигнала. Теорема Котельникова. Понятие помехозащищенного кодирования	12	4	4	0	0	8	10%
		5	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы, и процессы. 5.1. Общая классификация систем. Основные особенности линейных систем. Характеристики линейных систем во временной и в частотной области. Понятие неискажающей системы. Интегрирующие и дифференцирующие системы. Прохождение сигнала через частотно-избирательную систему. 5.2. Нелинейные системы, воздействие радиосигнала на безынерционный нелинейный элемент	12	4	4	0	0	8	10%

	6	<b>Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.</b> 6.1. Параметры и характеристики радиопередающих устройств. Структурные схемы радиопередатчиков. 6.2. Параметры и характеристики радиоприемных устройств. Структурные схемы радиоприемников	12	4	4	0	0	8	10%
	7	<b>Раздел 7. Общие принципы телевидения</b> 7.1. Объекты телевизионного наблюдения. Датчики телевизионного сигнала. Развертка телевизионного изображения. Принципы синхронизации в телевидении 7.2. Полный телевизионный сигнал и его спектр	12	4	4	0	0	8	10%
	8	<b>Раздел 8. Телевизионные системы.</b> 8.1. Структурная схема телевизионной системы. Совместимые системы цветного телевидения 8.3. Системы спутникового телевидения. Основы цифровых телевизионных систем	12	4	4	0	0	8	10%
	9	<b>Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.</b> Физические процессы записи и воспроизведения информации. Системы магнитной записи и воспроизведения аудио- и видеосигналов. Системы записи информации на оптические и цифровые носители.	10	2	2	0	0	8	10%
	10	<b>Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.</b> Физические принципы радиолокации. Методы измерения угловых координат, дальности и скорости объектов. Структурные схемы радиолокационных станций. Наземные и спутниковые радионавигационные системы	10	2	2	0	0	8	10%
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>			<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>74</b>	<b>100 %</b>

### 3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	Время (час)
		СРС
Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины	Изучение дидактических единиц раздела 1	2
Раздел 2. Радиосигналы и их модели	Изучение дидактических единиц раздела 2	8
Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов	Изучение дидактических единиц раздела 3	8
Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов	Изучение дидактических единиц раздела 4	8
Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы, и процессы	Изучение дидактических единиц раздела 5	8
Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства	Изучение дидактических единиц раздела 6	8
Раздел 7. Общие принципы телевидения	Изучение дидактических единиц раздела 7	8

<b>Раздел 8. Телевизионные системы</b>	Изучение дидактических единиц раздела 8	8
<b>Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации</b>	Изучение дидактических единиц раздела 9	8
<b>Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы</b>	Изучение дидактических единиц раздела 10	8
<b>ВСЕГО:</b>		<b>74</b>

Списки, содержащие примерный перечень индивидуальных заданий к лабораторным работам, перечислены в Приложении 4.

Варианты индивидуальных заданий включены в состав УМК дисциплины.

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6								КР								КР	зачет

Условные обозначения:

- КР – контрольная работа;

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем в следующих формах:

- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность).

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам первой и второй половины семестра в следующих формах:

- успешное написание одной контрольной работы (с использованием ресурса moodle.vocnmch.ru);

**Итоговый контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания на контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература:

1. Кочин, Леонид Борисович. Основы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Л. Б. Кочин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл. - \lib\_server\elres\elr01277.pdf. - Библиогр.: с. 158. - Вопросы для самоконтроля: с. 159.
2. Ершова, Ирина Владимировна. Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. В. Ершова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2008. - 44 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 43. - ISBN 978-5-85546-339-2. - 109 экз.
3. Основные этапы жизненного цикла радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : электронный конспект лекций / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: В. В. Смирнов, Н. В. Сотникова. - АВТ. РЕД. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : схемы, табл. - \lib\_server\elres\elr00898.pdf. - Библиогр.: с. 39.

### 5.2. Дополнительная литература:

1. Иванов, Михаил Тимофеевич. Теоретические основы радиотехники [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко, В. П. Ушаков ; ред. В. Н. Ушаков. - М. : Высшая школа, 2002. - 306 с. : граф., рис. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 303. - Замечания: в конце глав. - Контрольные вопр.: в конце глав. - ISBN 5-06-004047-X. - 8 экз.
  2. Бакулев, Пётр Александрович. Радиолокационные системы [Текст] : учебник для вузов / П. А. Бакулев. - [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. - М. : Радиотехника, 2007. - 375 с. : схемы, табл., граф., фото. - (Учебник для вузов). - Об авторе: послед. с. облож. - Библиогр.: с. 368. - Контр. вопросы: в конце глав. - Контр. задачи: в конце глав. - Приложения: с. 348-367. - Осн. обознач.: с. 369-371. - Осн. сокращ.: с. 372. - ISBN 5-88070-142-5. - 6 экз.
  3. Полосин, Лев Леонидович. Цифровые системы вещательного телевидения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. Л. Полосин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2004. - 120 с. : граф., схем., табл. - Библиогр.: с. 118. - Список сокращ.: с. 4. - 89 экз.
  4. Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учебник для вузов / С. И. Баскаков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2003. - 462 с. : рис., табл., граф. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 457 - 458. - Вопросы в конце глав. - Задачи в конце глав. - Приложения : с. 456. - Предметный указ. : с. 459 - 462. - ISBN 5-06-003843-2. - 44 экз.
  5. Телевидение [Текст] : учебник для вузов / В. Е. Джакония [и др.] ; ред. В. Е. Джакония. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2003. - 615 с. : ил., граф., табл. - (Специальность). - Библиогр.: с. 601-606. - Предметный указ. : с. 607-609. - ISBN 5-256-01542-7. - 10 экз.
  6. Аналоговые телевизионные системы [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / Л. Б. Кочин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2003. - 150 с. : схемы, граф., табл. - Библиогр.: с. 138. - Контр. вопросы: в конце работ. - Приложение: с. 139-149. - 103 экз.
- Параллельные издания: [Электронный ресурс] : Аналоговые телевизионные системы [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / Л. Б. Кочин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2003. - 1 эл. жестк. диск : схемы, граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации



e:\elresfobib\elr01546.pdf. - Библиогр.: с. 138. - Контр. вопросы: в конце работ. - Приложение: с. 139-149.

7. Твёрдотельная революция в телевидении. Телевизионные системы на основе приборов с зарядовой связью, систем на кристалле и видеосистем на кристалле [Текст] / В. В. Березин [и др.] ; ред.: А. А. Умбиталиев, А. К. Цыцулин. - М. : Радио и связь, 2006. - 311 с. : граф., схемы, табл., фото. - Загл. обл. : Твёрдотельная революция в телевидении. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 299-310. - ISBN 5-256-01814-0. - 25 экз.

### 5.3. Электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online.ru/>
3. <http://library.voenmeh.ru/> - сайт библиотеки БГТУ им. Д.Ф. Устинова «Воснмех»
4. Ресурс moodle.voenmeh.ru.

### 5.4. Программное обеспечение:

В распоряжение студентов предоставляется имеющиеся в аудиториях кафедры пакеты ПО общего назначения.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекции

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов;
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

### 1. Прочее

- 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Основы современных радиоэлектронных систем" является частью факультативной дисциплиной подготовки бакалавров по УГСН 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи, 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, 15.00.00 Машиностроение, 24.00.00 Авиационная и ракетно-космическая техника, 27.00.00 Управление в технических системах. Дисциплина реализуется на «И» факультете Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова кафедрой И4 – Радиоэлектронных систем управления.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;
- способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радио-технических цепей.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением, передачей, обработкой и хранением информации с помощью радиоэлектронных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, контрольные работы, самостоятельную работу студента и консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме контрольной работы и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции 34 ч, самостоятельной работы студента 74 ч.

## **ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ**

### **Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя**

#### **I. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронные версии учебных и практических пособий, рекомендованных для изучения дисциплины) при подготовке к лекциям, контрольным работам;

**Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

#### **II. Виды и содержание учебных занятий**

##### **Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины**

**Теоретические занятия (лекции) - 2 ч.**

**Лекция 1. Информационная лекция.** Общие представления о радиоэлектронике. Классификация, прием, излучение и распространение радиоволн. Обобщенная структурная схема радиотехнической системы. Основные радиотехнические процессы.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации.

##### **Раздел 2. Радиосигналы и их модели**

**Теоретические занятия (лекции) - 4 ч.**

**Лекция 2. Информационная лекция.** Классификация сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Энергетические и неэнергетические характеристики сигналов.

**Лекция 3. Проблемная лекция.** Временное, спектральное и корреляционное описание радиосигналов. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции. Взаимосвязь между временным, спектральным и корреляционным моделями радиосигналов. Понятие базы сигнала

**Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации.

##### **Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов**

**Теоретические занятия (лекции) - 4 ч.**

**Лекция 4. Информационная лекция.** Понятие ортогональных базисных функций. Спектральный анализ периодических сигналов. Ряд Фурье. Примеры спектров простейших сигналов

**Лекция 5. Проблемная лекция.** Спектральный анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. Основные свойства преобразования Фурье.

**Управление самостоятельной работой студента**

Консультации.

##### **Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов**

#### **Теоретические занятия (лекции) - 4 ч.**

**Лекция 6. Информационная лекция.** Общие принципы получения модулированных колебаний. Амплитудная, частотная, фазовая и импульсная модуляция. Примеры реализации.

**Лекция 7. Информационная лекция.** Сущность и реализация операций дискретизации, квантования и кодирования. Принцип действия АЦП и ЦАП. Спектр дискретизированного сигнала. Восстановление сигнала. Теорема Котельникова. Понятие помехозащищенного кодирования.

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

### **Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы, и процессы**

#### **Теоретические занятия (лекции) - 4 ч.**

**Лекция 8. Информационная лекция.** Общая классификация систем. Основные особенности линейных систем. Характеристики линейных систем во временной и в частотной области. Понятие неискажающей системы.

**Лекция 9. Информационная лекция.** Интегрирующие и дифференцирующие системы. Прохождение сигнала через частотно-избирательную систему. Нелинейные системы, воздействие радиосигнала на безынерционный нелинейный элемент

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

### **Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства**

#### **Теоретические занятия (лекции) - 4 ч.**

**Лекция 10. Информационная лекция.** Параметры и характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств. Основные виды радиопередающих устройств. Структурные схемы радиопередатчиков.

**Лекция 11. Информационная лекция.** Основные виды радиоприемных устройств. Структурные схемы радиоприемников. Примеры реализации.

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

### **Раздел 7. Общие принципы телевидения**

#### **Теоретические занятия (лекции) - 4 ч.**

**Лекция 12. Информационная лекция.** Объекты телевизионного наблюдения. Датчики телевизионного сигнала

**Лекция 13. Проблемная лекция.** Развертка телевизионного изображения. Принципы синхронизации в телевидении. Полный телевизионный сигнал и его спектр.

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

### **Раздел 8. Телевизионные системы**

#### **Теоретические занятия (лекции) - 6 ч.**

**Лекция 14. Информационная лекция.** Обобщенная структурная схема телевизионной системы.

**Лекция 15. Проблемная лекция.** Совместимые системы цветного телевидения. Система NTSC. Система PAL. Система SECAM. Сравнение аналоговых систем цветного телевидения.

**Лекция 16. Информационная лекция.** Системы спутникового телевидения. Основы цифровых телевизионных систем.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации.

## **Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации**

**Теоретические занятия (лекции) - 2 ч.**

**Лекция 17. Информационная лекция.** Физические процессы записи и воспроизведения информации. Системы магнитной записи и воспроизведения аудио- и видеосигналов.

Системы записи информации на оптические и цифровые носители.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации

## **Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы**

**Теоретические занятия (лекции) - 2 ч.**

**Лекция 18. Информационная лекция.** Физические принципы радиолокации. Методы измерения угловых координат, дальности и скорости объектов. Структурные схемы радиолокационных станций. Наземные и спутниковые радионавигационные системы

**Управление самостоятельной работой студента.**

Консультации

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 34 часа аудиторных занятий и 74 часа, отведенных на самостоятельную работу студента. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице. Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова; Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова. Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины</b>			
Самоподготовка по разделу 1	Самостоятельное изучение вопросов, касающихся основ радиоэлектроники. Знакомство с рекомендуемой литературой	2	См. пункт 1 из списка основной литературы: раздел 1 и сведения из Интернета
Итого по разделу 1		2 часов	
<b>Раздел 2. Радиосигналы и их модели</b>			
Самоподготовка по разделу 2	Самостоятельное изучение вопросов, посвященных радиосигналам и их временным моделям	8	См. пункт 1 из списка основной литературы: раздел 2 и сведения из Интернета;
Итого по разделу 2		8 часов	
<b>Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов</b>			
Самоподготовка по разделу 3	Самостоятельное изучение вопросов, посвященных Фурье анализу периодических и непериодических сигналов	8	См. пункт 2 из списка основной литературы: параграфы 2.1-2.5
Итого по разделу 3		8 часов	
<b>Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов</b>			
Самоподготовка по разделу 4	Самостоятельное изучение вопросов модуляции, дискретизации, квантования. Повтор теоремы Котельникова.	8	См. пункт 2 из списка основной литературы: параграфы 4.1-4.3
Итого по разделу 4		8 часов	
<b>Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы, и процессы</b>			
Самоподготовка по разделу 5	Повторение принципов работы линейных и нелинейных радиотехнических цепей	6	См. пункт 2 из списка основной литературы: главы 8 и 10, главы 11 и 12
Подготовка к контрольной работе №1	Повторение изученного материала.	2	
Итого по разделу 5		8 часов	
<b>Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства</b>			
Самоподготовка по разделу 6	Повторение принципов работы радиопередающих и радиоприемных устройств	8	См. пункт 1 из списка основной литературы: раздел 2 и сведения из Интернета
Итого по разделу 6		8 часов	
<b>Раздел 7. Общие принципы телевидения</b>			

Самоподготовка по разделу 7	Повторение общих принципов телевидения, структуры полного телевизионного сигнала	8	См. пункт 3,5,6 из списка дополнительной литературы: раздел 4 и сведения из Интернета
Итого по разделу 7		8 часов	
<b>Раздел 8. Телевизионные системы</b>			
Самоподготовка по разделу 8	Самостоятельное изучение аналоговых и цифровых телевизионных систем	8	См. пункт 3,5,6 из списка дополнительной литературы: раздел 4 и сведения из Интернета
Итого по разделу 8		8 часов	
<b>Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации</b>			
Самоподготовка по разделу 9	Повторение принципов работы радиоэлектронных систем записи и хранения информации	8	См. пункт 1 из списка основной литературы: раздел 5 и сведения из Интернета
Итого по разделу 9		8 часов	
<b>Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы</b>			
Самоподготовка по разделу 10	Повторение принципов работы радиолокационных и радионавигационных систем	6	См. источники 1, 2 из списка дополнительной литературы
Подготовка к контрольной работе №2	Повторение изученного материала.	2	См. лекции 9-18
Итого по разделу 10		8 часов	
Всего		74 часа	



## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	При подготовке к лекции рекомендуется повторить теоретические сведения по предыдущей теме занятия в соответствии с указаниями в таблице Приложения 3 к настоящей рабочей программе. После проведения лекции с целью подготовки к контрольной работе и зачету, а также наилучшего усвоения изученного материала самостоятельно проработать материал по теме из рекомендованной литературы. В случаях затруднений обращаться к преподавателю на консультации.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, самостоятельный разбор задач по темам, рассмотренных на практических занятиях и в домашних заданиях.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо повторить все изученные темы по рекомендованной литературе.

### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Практических работ не предусмотрено.

#### Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе

1. Обобщенная схема системы передачи информации.
2. Структурная схема радиоканала.
3. Радиоволны и особенности их распространения.
4. Классификация сигналов.
5. Спектральное представление сигналов.
6. Спектры простейших сигналов.
7. Дискретизированный сигнал и его спектр.
8. Амплитудно-модулированные колебания.
9. Сигналы с угловой модуляцией.
10. Сигналы с импульсной модуляцией.
11. Структурная схема радиоприемника прямого усиления.
12. Структурная схема супергетеродинного радиоприемника.
13. Структурная схема радиоприемника прямого преобразования.
14. Параметры и характеристики радиоприемников.
15. Усилители радиочастоты.
16. Нелинейные элементы в радиоприемниках.
17. Спектральный состав тока через безынерционный нелинейный элемент.
18. Смесители и режимы их работы.
19. Примеры схем смесителей.
20. Примеры схем гетеродинов.
21. Применение интегральных микросхем в радиоприемниках.
22. Регулировки в радиоприемнике.
23. Цифровые узлы радиоприемника.
24. Нелинейные процессы в радиопередатчике.
25. Структурные схемы радиопередатчиков.
26. Выходные каскады радиопередатчика.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ			
3	6	1	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	4	2	2	0	0	2	10%	КР
		2	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		3	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		4	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		5	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы, и процессы.	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		6	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		7	Раздел 7. Общие принципы телевидения	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		8	Раздел 8. Телевизионные системы.	12	4	4	0	0	8	10%	КР
		9	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	10	2	2	0	0	8	10%	КР
		10	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	10	2	2	0	0	8	10%	КР
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	34	34	0	0	74	100 %	

## **Критерии оценивания**

### **Контрольные работы.**

На контрольной работе студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным, если даны правильные ответы на 7 и более вопросов.

### **Рубежный контроль**

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра. Результат рубежной аттестации определяется как оценка степени выполнения графика контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы) на дату проведения аттестации. Полное выполнение графика оцениваются в 100%.

### **Итоговый контроль**

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет выставляется при условии успешного выполнения всех мероприятий, предусмотренных разделом 4.

## СПРАВКА

**о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова учебной литературы**  
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: **"Основы современных радиоэлектронных систем"**.

2. Кафедра: "Радиоэлектронные системы управления" (И4).

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Кочин, Леонид Борисович. Основы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Л. Б. Кочин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл. - \\lib\_server\elres\elr01277.pdf. - Библиогр.: с. 158. - Вопросы для самоконтроля: с. 159.

2. Ершова, Ирина Владимировна. Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. В. Ершова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2008. - 44 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 43. - ISBN 978-5-85546-339-2. - 109 экз.

3. Основные этапы жизненного цикла радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : электронный конспект лекций / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: В. В. Смирнов, Н. В. Сотникова. - АВТ. РЕД. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : схемы, табл. - \\lib\_server\elres\elr00898.pdf. - Библиогр.: с. 39.

4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Иванов, Михаил Тимофеевич. Теоретические основы радиотехники [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков ; ред. В. Н. Ушаков. - М. : Высшая школа, 2002. - 306 с. : граф., рис. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 303. - Замечания: в конце глав. - Контрольные вопр.: в конце глав. - ISBN 5-06-004047-X. - 8 экз.

2. Бакулев, Пётр Александрович. Радиолокационные системы [Текст] : учебник для вузов / П. А. Бакулев. - [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. - М. : Радиотехника, 2007. - 375 с. : схемы, табл., граф., фото. - (Учебник для вузов). - Об авторе: послед. с. облож. - Библиогр.: с. 368. - Контр. вопросы: в конце глав. - Контр. задачи: в конце глав. - Приложения: с. 348-367. - Осн. обознач.: с. 369-371. - Осн. сокращ.: с. 372. - ISBN 5-88070-142-5. - 6 экз.

3. Полосин, Лев Леонидович. Цифровые системы вещательного телевидения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. Л. Полосин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2004. - 120 с. : граф., схем., табл. - Библиогр.: с. 118. - Список сокращ.: с. 4. - 89 экз.

4. Баскаков, Святослав Иванович. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учебник для вузов / С. И. Баскаков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2003. - 462 с. : рис., табл., граф. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 457 - 458. - Вопросы в конце глав. - Задачи в конце глав. - Приложения : с. 456. - Предметный указ. : с. 459 - 462. - ISBN 5-06-003843-2. - 44 экз.

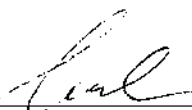
5. Телевидение [Текст] : учебник для вузов / В. Е. Джакония [и др.] ; ред. В. Е. Джакония. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2003. - 615 с. : ил., граф., табл. - (Специальность). - Библиогр.: с. 601-606. - Предметный указ. : с. 607-609. - ISBN 5-256-01542-7. - 10 экз.

6. Аналоговые телевизионные системы [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / Л. Б. Кочин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2003. - 150 с. : схемы, граф., табл. - Библиогр.: с. 138. - Контр. вопросы: в конце работ. - Приложение: с. 139-149. – 103 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] : Аналоговые телевизионные системы [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / Л. Б. Кочин [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2003. - 1 эл. жестк. диск : схемы, граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации c:\elrestobib\elr01546.pdf. - Библиогр.: с. 138. - Контр. вопросы: в конце работ. - Приложение: с. 139-149.

7. Твёрдотельная революция в телевидении. Телевизионные системы на основе приборов с зарядовой связью, систем на кристалле и видеосистем на кристалле [Текст] / В. В. Березин [и др.] ; ред.: А. А. Умбиталиев, А. К. Цыцулин. - М. : Радио и связь, 2006. - 311 с. : граф., схемы, табл., фото. - Загл. обл. : Твёрдотельная революция в телевидении. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 299-310. - ISBN 5-256-01814-0. – 25 экз.

Директор библиотеки  
Дата

 (Н.В.Сесина)