

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	68	17	0	51	40	0	0	40	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Кочин Леонид Борисович, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ**

## **Разделы рабочей программы**

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

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2 — способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-3 — способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-4 — способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
ПСК-5 — способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2**

*знания:*

Знать методы разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств;

*умения:*

Уметь применять методы при разработке структурных, функциональных и принципиальных схем радиоэлектронных устройств;

*навыки:*

Навык работы с современными САПР и пакетами прикладных программ при разработке радиоэлектронных устройств.

### **ПСК-3**

*знания:*

Знать теорию и методы проектирования;

*умения:*

Уметь применять теорию и методы при проектировании конструкций радиоэлектронных приборов и устройств;

*навыки:*

Навык применения современных САПР и компьютерных прикладных программ при проектировании радиоэлектронных приборов и устройств.

### **ПСК-4**

*знания:*

Знать современную цифровую элементную базу радиоэлектронных устройств;

*умения:*

Уметь применять современную элементную базу при разработке цифровых радиотехнических устройств;

*навыки:*

Навык работы с компьютерными пакетами прикладных программ.

### **ПСК-5**

*знания:*

Знать теорию и методы математического моделирования;

*умения:*

Уметь применять теорию и методы при моделировании радиоэлектронных приборов;

*навыки:*

Навык использования пакетов прикладных программ при моделировании радиоэлектронных приборов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ПСК-7 — Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5
4	8	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.</b> 1.1.Общие представления о радиоэлектронике. 1.2. Классификация, прием, излучение и распространение радиоволн. 1.3.Обобщенная структурная схема радиотехнической системы. 1.4.Основные радиотехнические процессы.	5	1	1	0	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 2. Радиосигналы и их модели.</b> 2.1. Классификация сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. 2.2. Энергетические и неэнергетические характеристики сигналов. 2.3. Временное, спектральное и корреляционное описание радиосигналов. Понятие базы сигнала.	6	2	2	0	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.</b> 3.1.Понятие ортогональных базисных функций. 3.2. Спектральный анализ периодических сигналов. Ряд Фурье. 3.3. Спектральный анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье. 3.4. Основные свойства преобразования Фурье. Понятие базы сигнала.	6	2	2	0	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.</b> 4.1. Общие принципы получения модулированных колебаний 4.2. Амплитудная, частотная, фазовая и импульсная модуляция 4.3. Сущность и реализация операций дискретизации, квантования и кодирования. Принцип действия АЦП и ЦАП. 4.4. Спектр дискретизированного сигнала. Восстановление сигнала. Теорема Котельникова. 4.5. Понятие помехозащищенного кодирования.	11	7	1	6	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.</b> 5.1. Общая классификация систем. Основные особенности линейных систем. 5.2. Характеристики линейных систем во временной и в частотной области. Понятие неискажающей системы. 5.3. Интегрирующие и дифференцирующие системы. 5.4. Прохождение сигнала через частотно-избирательную систему. 5.5. Нелинейные системы, воздействие радиосигнала на безынерционный нелинейный элемент.	12	8	2	6	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.</b> 6.1. Параметры и характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств 6.2. Основные виды радиопередающих и радиоприем-ных устройств 6.3. Структурные схемы радиопередатчиков. 6.4. Структурные схемы радиоприемников.	16	12	1	11	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 7. Общие принципы телевидения.</b> 7.1. Объекты телевизионного наблюдения 7.2. Датчики телевизионного сигнала 7.3. Развертка телевизионного изображения 7.4. Принципы синхронизации в телевидении 7.5. Полный телевизионный сигнал и его спектр.	16	12	2	10	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 8. Телевизионные системы.</b> 8.1. Структурная схема телевизионной системы 8.2. Совместимые системы цветного телевидения 8.3. Системы спутникового телевидения 8.4. Основы цифровых телевизионных систем.	12	8	2	6	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.</b> 9.1. Физические процессы записи и воспроизведения информации 9.2. Системы магнитной записи и воспроизведения аудио- и видеосигналов. 9.3. Системы записи информации на оптические и цифровые носители.	12	8	2	6	4	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.</b> 10.1. Физические принципы радиолокации. 10.2. Методы измерения угловых координат, дальности и скорости объектов. 10.3. Структурные схемы радиолокационных станций 10.4. Наземные и спутниковые радионавигационные системы.	12	8	2	6	4	10	10	10	10
Всего за 8 семестр			108	68	17	51	40	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	Исследование синтезатора частоты	6

2	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	Исследование характеристик радиоканала	6
3	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	Исследование супергетеродинного радиоприемника	11
4	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	Исследование передающей телевизионной камеры	5
5		Изучение искажений телевизионного изображения	5
6	Раздел 8. Телевизионные системы.	Изучение спутниковой телевизионной системы	3
7		Исследование телевизора системы SECAM	3
8	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	Исследование видеоманитофона	6
9	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	Разбор конкретных ситуаций	6
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>51</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	Изучение дидактических единиц 1.1 – 1.4	4
2	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	Изучение дидактических единиц 2.1 – 2.3	4
3	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	Изучение дидактических единиц 3.1 – 3.4	4
4	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	Изучение дидактических единиц 4.1 – 4.5	2
5		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
6	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
7		Изучение дидактических единиц 5.1 – 5.5	2
8	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
9		Изучение дидактических единиц 6.1 – 6.4	2
10	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	Изучение дидактических единиц 7.1 – 7.5	2
11		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
12	Раздел 8. Телевизионные системы.	Изучение дидактических единиц 8.1 – 8.4	2
13		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
14	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	Изучение дидактических единиц 9.1 – 9.3	2
15		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
16	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	Подготовка к коллоквиуму	2
17		Изучение дидактических единиц 10.1 – 10.4	2
Всего за 8 семестр			40

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8			ТекК	Отч. по ПЗ	Контр.Р.	ДР		Контр.Р.	Отч. по ПЗ	ДР	Контр.Р.	ТекК	Отч. по ПЗ	Контр.Р.	ТекК	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- контрольная работа;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Радиотехнические цепи и сигналы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, эл. рес.
2. В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин. . Телевидение. М.: Радио и связь, 2003, 10 экз.
3. В. И. Нефёдов, А. С. Сигов. . Радиотехнические цепи и сигналы. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. И. В. Ершова. . Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
6. С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 2002, 44 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Измерительный комплекс Metex M5-9160.

### **6.3. 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 ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2 способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-3 способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-4 способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ;

ПСК-5 способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- контрольная работа;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., 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 текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.		
Изучение дидактических единиц 1.1 – 1.4	В. И. Нефёдов, А. С. Сигов. . Радиотехнические цепи и сигналы: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Радиосигналы и их модели.		
Изучение дидактических единиц 2.1 – 2.3	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)	4
Итого по разделу 2		4
Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.		
Изучение дидактических единиц 3.1 – 3.4	И. В. Ершова. . Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2.1-2.5)	4
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.		
Изучение дидактических единиц 4.1 – 4.5	И. В. Ершова. . Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4.1-4.3)	2
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 4		4
Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.		
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	И. В. Ершова. . Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (8,10,11,12)	2
Изучение дидактических единиц 5.1 – 5.5		2
Итого по разделу 5		4
Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.		
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)	2
Изучение дидактических единиц 6.1 – 6.4		2
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Общие принципы телевидения.		
Изучение дидактических единиц 7.1 – 7.5	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (3)	2

Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 7		4
Раздел 8. Телевизионные системы.		
Изучение дидактических единиц 8.1 – 8.4	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (4)	2
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 8		4
Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.		
Изучение дидактических единиц 9.1 – 9.3	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (5)	2
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.		
Подготовка к коллоквиуму	С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2002 (1) В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин. . Телевидение: М.: Радио и связь, 2003 (2)	2
Изучение дидактических единиц 10.1 – 10.4	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2,3) . Радиотехнические цепи и сигналы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (2)	2
Итого по разделу 10		4

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контрольная работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Контрольная работа

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

#### Вопросы для текущего контроля

1. Что является материальным носителем информации в радиотехнике?
2. В чем преимущество радиосвязи на УКВ?
3. Как проявляется рефракция радиоволн?
4. Каково основное преимущество цифровых сигналов перед аналоговыми?
5. К какому виду сигналов относится прямоугольный радиоимпульс?
6. Какие меры обеспечивают уменьшение нестабильности частоты генератора?
7. В чем состоят преимущества угловой модуляции?
8. Как ширина спектра АМК зависит от частоты несущей?
9. В чем заключается различие аналогового и цифрового сигнала?
10. Может ли скважность сигнала быть больше единицы?
11. Чему равна величина интервала дискретизации сигнала по Котельникову?
12. Что такое база сигнала?
13. Какова относительная нестабильность частоты емкостной трехточки?
14. Каковы преимущества автогенератора по схеме Колпитца
15. Для чего в автогенераторах применяют варикапы
16. Как называется радиовещательный диапазон с частотами от 150 до 408 кГц ?
17. Какая длина волны (в метрах) соответствует частоте 500 кГц?
18. Как осуществляется передача информации в радиотехнике
19. Увеличивается ли эффективность излучения радиоволн с ростом частоты?
20. В каких единицах измеряется чувствительность радиоприемного устройства?
21. Почему усилитель высокой частоты должен быть малошумящим?
22. Почему ТВ-вещание возможно только в диапазоне УКВ?
23. Какие из ТВ-датчиков относятся к твердотельным?
24. В какой области спектра находится максимум чувствительности ПЗС-датчиков?
25. Какой из элементов ТВ-сигнала имеет наименьшую длительность?
26. Каково отношение размаха сигнала яркости к размаху полного ТВ-сигнала?
27. Какая из систем цветного телевидения используется в нашей стране?
28. Какой способ модуляции цветовой поднесущей использован в системе SECAM?
29. Для чего служит "вспышка" в составе композитного сигнала PAL?
30. Какой способ модуляции цветовой поднесущей использован в системе NTSC?
31. Для чего предназначены фильтры предискажений в системе SECAM?
32. Какова стандартная полоса частот телепередатчика?
33. Какой вид модуляции используется в канале изображения телепередатчика?
34. Какой из видов развертки используется в вещательном телевидении?
35. Какую форму имеет АЧХ усилителя промежуточной частоты изображения?

36. Какая орбита используется для телевизионных ИСЗ?
37. Каков принцип записи информации на оптические диски?
38. Является ли в беззапросной системе РЛС активной?
39. Какие методы радиолокации используются для определения дальности?
40. Какие методы радиолокации применяются для измерения угловых координат?

### **Отчет по практическому заданию**

#### **Отчет по практическому заданию**

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Защита проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, преподаватель принимает практическое задание как выполненное.

Основаниями для не принятия является:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках, отсутствие названия графика).
- отсутствие необходимых разделов,
- отсутствие необходимого графического материала.

### **Вопросы к зачету**

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.
27. Классификация телевизионных систем.
28. Особенности зрительной системы человека.
29. Характеристики объектов телевизионного наблюдения.
30. Датчики телевизионного сигнала и их характеристики.
31. Развертка телевизионного изображения.
32. Полный телевизионный сигнал.
33. Спектр ПТВС при строчной и чересстрочной развертке.
34. Теоретические основы цветного телевидения.
35. Система цветного телевидения NTSC.
36. Система цветного телевидения PAL.
37. Система цветного телевидения SECAM.
38. Искажения телевизионного изображения и их коррекция.
39. Структурная схема телевизионного приемника.
40. Физические принципы спутникового ТВ вещания.
41. Физические принципы магнитной записи.

42. Структурные схемы аудиоманитофонов.
43. Структурная схема видеоманитофона.
44. Физические принципы записи информации на оптические диски.
45. Основные принципы радиолокации.

#### **Зачет**

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Допуск к зачету осуществляется при выполнении всех практических занятий и контрольных работ. На зачете студенту предлагается ответить на два вопроса и решить задачу. Зачет проставляется при правильном ответе на один из вопросов и правильном решении задачи.



КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	
4	8	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	5	1	1	0	4	10	10	10	10	Контрольная работа
4	8	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	6	2	2	0	4	10	10	10	10	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	6	2	2	0	4	10	10	10	10	Контрольная работа
4	8	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	11	7	1	6	4	10	10	10	10	Контрольная работа, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	12	8	2	6	4	10	10	10	10	Контрольная работа, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	16	12	1	11	4	10	10	10	10	Контрольная работа, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	16	12	2	10	4	10	10	10	10	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 8. Телевизионные системы.	12	8	2	6	4	10	10	10	10	Контрольная работа, Отчет по практическому заданию

4	8	<b>Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.</b>	12	8	2	6	4	10	10	10	10	Отчет по практическому заданию
4	8	<b>Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.</b>	12	8	2	6	4	10	10	10	10	Вопросы к зачету, Отчет по практическому заданию
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	68	17	51	40	100	100	100	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	17	51	40	100	100	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Куда поступает сигнал с усилителя низкой частоты в радиоприемнике прямого преобразования?
- № 2 В чем состоит основное преимущество супергетеродина с двойным преобразованием частоты перед однократным?
- № 3 С помощью \_\_\_\_\_ осуществляется разделение строчных и кадровых синхроимпульсов
- № 4 Какую функцию выполняют усилители Нортон?
- № 5 Почему наземное телевизионное вещание возможно только в пределах прямой видимости между передающей и приемной антеннами?
- № 6 Какой характер имеет реактивное сопротивление кварцевого резонатора при частоте, превышающей частоту параллельного резонанса
- № 7 Как происходит преобразование оптического двумерного изображения в электрический сигнал в матрице ПЗС?
- № 8 Определите параметры колебательного контура с добротностью 100, характеристическим сопротивлением 400 Ом и полосой пропускания 70 кГц
- № 9 Из каких основных блоков состоит декодер цветности системы SECAM?
- № 10 Нарисуйте структурную схему прямой системы АРУ
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 К радиовещательному УКВ диапазону относятся частоты...
- от 150 до 408 кГц
- от 520 до 1600 кГц
- от 7,1 до 7.44 МГц
- от 17,25 до 18,25 МГц
- <strong>от 65 до 73 МГц</strong>
- № 2 Какое свойство нужно принимать во внимание при проектировании устройств с квантованными сигналами?
- дискретность по времени
- <strong>дискретность по уровню</strong>
- периодичность
- эргодичность
- непрерывность по уровню
- № 3 Какой блок присутствует в структурной схеме приемников всех типов?
- УВЧ
- смеситель
- гетеродин
- <strong>демодулятор</strong>
- блок АРУ
- № 4 В чем состоит основное преимущество фрактальной антенны?
- узкая диаграмма направленности
- широкая полоса частот
- <strong>малые габариты</strong>

- простота технологии
- малая шумовая температура
- № 5 Радиоприемник какого типа (из числа перечисленных) применяется наиболее широко?
- прямого усиления
- <strong>супергетеродинный</strong>
- детекторный
- трехкаскадный
- рефлексный
- № 6 Какой параметр наиболее важен при проектировании гетеродина?
- амплитуда
- диапазон перестройки по частоте
- частота
- <strong>стабильность частоты</strong>
- стабильность амплитуды
- № 7 Какие из перечисленных радиотехнических устройств относятся к нелинейным?
- ФНЧ
- дифференциатор
- <strong>амплитудный детектор</strong>
- интегратор
- ФВЧ
- № 8 Преобразование радиоволн в электрические сигналы осуществляется с помощью...
- усилителя
- фильтра
- детектора
- <strong>антенны</strong>
- смесителя
- № 9 Какой из перечисленных фильтров РУИС обладает свойствами интегрирования сигнала?
- режекторный
- заграждающий
- <strong>ФНЧ</strong>
- ФВЧ
- полосовой
- № 10 Каково основное предназначение логарифмических усилителей в функциональной схеме радиотехнических устройств?
- расширяют полосу частот
- увеличивают выходную мощность

<strong>расширяют динамический диапазон</strong>

повышают быстродействие

среди перечисленных нет правильного ответа

### ПСК-3

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Какой конструктивный прием позволяет уменьшить взаимное влияние близко расположенных радиотехнических устройств?
- № 2 Какой параметр при проектировании дает возможность учесть взаимное влияние сигналов на входах смесителя?
- № 3 Почему проектируя усилитель высокой частоты необходимо подбирать малощумящие транзисторы?
- № 4 Какой блок в схеме цветного телевизора обеспечивает баланс белого
- № 5 Нарисуйте структурную схему приемника прямого преобразования
- № 6 Назовите основное преимущество трехточечной схемы гетеродина
- № 7 Какие современные устройства применяются в схеме радиоканала телевизора для создания АЧХ требуемой формы?
- № 8 К какому блоку телевизора подключается приемная антенна?
- № 9 Перечислите устройства, составляющие линейный тракт супергетеродинного радиоприемника
- № 10 В выходном каскаде радиопередатчика к источнику э.д.с. с внутренним сопротивлением 50 кОм подключен простой параллельный колебательный контур с емкостью 500 пФ, добротностью 100 и резонансной частотой 106 рад/с. Определить эквивалентную добротность и полосу пропускания

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Какие из перечисленных радиотехнических устройств относятся к нелинейным?

ФНЧ

дифференциатор

<strong>амплитудный детектор</strong>

интегратор

ФВЧ

- № 2 Какие компьютерные прикладные пакеты программ пригодны для проектирования радиоэлектронных устройств?

MS Office

<strong>Компас</strong>

<strong>Proteus</strong>

Photoshop

WinRAR

- № 3 Какие из перечисленных видов сигналов относятся к классу сигналов угловой модуляцией?

ОБП

<strong>ОФМ</strong>

БАМ

КИМ

ВИМ

- № 4 В чем основное различие спектров сигналов с балансной и однополосной амплитудной модуляцией?

- в фазах спектральных составляющих
- в амплитудах спектральных составляющих
- в наличии постоянной составляющей
- в ширине спектра**
- № 5 в глубине спектра  
Какое из перечисленных свойств присуще спектру полного телевизионного сигнала?
- универсальность
- непрерывность
- дискретность**
- эргодичность
- № 6 энтропийность  
Какой параметр наиболее важен при проектировании гетеродина?
- амплитуда
- диапазон перестройки по частоте
- частота
- стабильность частоты**
- стабильность амплитуды
- № 7 Какой дополнительный функциональный блок присутствует в схеме цветного телевизора по сравнению с черно-белым телевизором?
- блок разверток
- декодер**
- детектор
- блок питания
- блок синхронизации
- № 8 Радиоволны какого диапазона способны проникать сквозь ионосферу?
- СДВ
- ДВ
- СВ
- КВ
- УКВ**
- № 9 Какой модулятор применяется в схеме кодера NTSC?
- фазовый
- квадратурный амплитудный**
- амплитудный
- квадратурный фазовый
- квадратурный частотный

импульсный  
№ 10 В каких диапазонах используется магнитная антенна?

<strong>ДБ</strong>

<strong>СВ</strong>

КВ

УКВ

СВЧ

#### ПСК-4

*Вопросы открытого типа:*

№ 1 К какому блоку телевизора подключается громкоговоритель?

№ 2 Почему в вещательном телевидении не применяется построчная развертка?

№ 3 Устройство, объединяющее передатчик и приемник называется ...

№ 4 При уменьшении длительности импульса спектр периодической последовательности таких импульсов

№ 5 Какая элементная база предназначена для проектирования СВЧ-устройств?

№ 6 Гетеродин радиовещательного приемника работает на частоте 1800 кГц, определите, на какую длину волны настроен приемник, учитывая, что настройка гетеродина верхняя

№ 7 Дайте определение недетерминированному радиотехническому сигналу

№ 8 В чем состоит основное преимущество супергетеродина с двойным преобразованием частоты перед однократным?

№ 9 Чему равна промежуточная частота, если частота сигнала 2500 кГц, а частота гетеродина 2000 кГц?

№ 10 Какие блоки входят в структурную схему приемника прямого усиления

*Вопросы закрытого типа:*

№ 1 В чем основное различие спектров сигналов с балансной и однополосной амплитудной модуляцией?

в фазах спектральных составляющих

в амплитудах спектральных составляющих

в наличии постоянной составляющей

<strong>в ширине спектра</strong>

в глубине спектра

№ 2 Что представляет собой детекторная характеристика?

зависимость коэффициента передачи от напряжения питания

зависимость выходного импеданса от входного

<strong>зависимость выходного напряжения от входного</strong>

зависимость коэффициента гармоник от частоты

зависимость выходного напряжения от частоты

№ 3 Какие современные пакеты прикладных программ используются для создания графических документов при проектировании радиоэлектронных устройств?

Photoshop

MS Office

<strong>Компас</strong>

Proteus

- WinRAR
- № 4 Какая операция не используется при преобразовании аналогового сигнала в цифровой?
- дифференцирование**
- квантование
- кодирование
- дискретизация
- № 5 среди перечисленных нет правильного ответа  
Каково главное достоинство параллельного АЦП?
- высокая точность
- помехоустойчивость
- малое энергопотребление
- высокое быстродействие**
- № 6 большая разрядность  
Какое из перечисленных устройств не относится к цифровым?
- триггер
- регистр
- таймер**
- счетчик
- № 7 АЛУ  
Какое из перечисленных устройств относится к комбинационным?
- триггер
- регистр
- дешифратор**
- счетчик
- № 8 АЛУ  
Какое из перечисленных устройств отличается наибольшим энергопотреблением?
- усилитель R-t-R
- микромощный ОУ
- детектор
- видеоусилитель**
- № 9 компаратор  
Каково назначение апертурного корректора в схеме телевизора?
- увеличивает контрастность
- снижает яркость
- повышает четкость**
- обеспечивает насыщенность цветов



- улучшает передачу градаций яркости
- № 10 Какие методы измерения дальности не используются в радиолокации?
- импульсный
- фазовый
- частотный
- амплитудный

**инвертирующий**

#### ПСК-5

##### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 В приемнике какого типа необходим усилитель промежуточной частоты
- № 2 В чем преимущество трансивера
- № 3 Перечислите устройства, составляющие линейный тракт супергетеродинного радиоприемника
- № 4 Перечислите основные недостатки супергетеродинного приемника
- № 5 Для повышения надежности радиоаппаратуры применяют
- № 6 Нарисуйте структурную схему кодера NTSC
- № 7 Как изменяется спектр амплитудно-модулированного сигнала при моделировании прохождения этого сигнала через ненастроенную избирательную цепь?
- № 8 Рассчитайте максимальное число вещательных радиостанций, которые можно разместить в диапазоне частот от 3 до 6 м?
- № 9 Чему равна промежуточная частота, если частота сигнала 3500 кГц, а частота гетеродина 3000 кГц?
- № 10 Резонансная частота контура радиопередатчика 300 кГц, емкость контура 2000 пФ. При каком значении сопротивления потерь контура полоса пропускания будет равна 10 кГц?

##### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Какие пакеты прикладных программ (из перечисленных) позволяют осуществлять моделирование радиоэлектронных устройств?
- MS Office
- Компас
- Proteus**
- Photoshop
- WinRAR
- № 2 Какой радиоприемник способен работать без подключения к источнику питания?
- супергетеродину
- приемнику прямого усиления
- детекторному приемнику**
- сверхрегенеративному приемнику
- рефлексному приемнику
- № 3 Какие из перечисленных радиотехнических устройств относятся к нелинейным?
- ФНЧ
- дифференциатор
- амплитудный детектор**
- интегратор

- ФВЧ
- № 4 При какой вероятности достигается максимум информации при передаче сообщения по радиоканалу?
- при нуле
- при 1,0
- при 0,5**
- при 0,45
- при 0,15
- при 0,33
- № 5 В чем основное различие между детерминированным и случайным сигналами?
- в начальной фазе
- в центральной частоте
- в энергетических характеристиках
- в статистических характеристиках**
- в логарифмических характеристиках
- № 6 Какой параметр наиболее важен при проектировании гетеродина?
- амплитуда
- диапазон перестройки по частоте
- частота
- стабильность частоты**
- стабильность амплитуды
- № 7 Как предотвратить самовозбуждение УВЧ?
- увеличить напряжение питания
- применить транзистор с более высокой граничной частотой
- применить экранирование конструкции**
- предусмотреть цепи развязки по питанию**
- увеличить число каскадов усиления
- № 8 В какой системе цветного телевидения используется ЧМ-модулятор в блоке цветности?
- SECAM**
- NTSC
- PAL
- N-PAL
- M-NTSC
- № 9 Зависит ли структура спектра видеосигнала от характера изображения?
- зависит
- не зависит**

- зависит только на высоких частотах
- зависит только при передаче цветного изображения
- среди перечисленных нет правильного ответа
- № 10 Какой из методов определения дальности в радиолокации потенциально наиболее точный?
- импульсный
- частотный
- фазовый**
- амплитудный
- угломерный