

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ

Направление/специальность подготовки	11.03.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиоэлектронные комплексы автономных транспортных платформ
Уровень высшего образования	Бакалавриат
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	52	13	0	39	56	0	0	56	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**11.03.01 Радиотехника**

год набора группы: 2025

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:

ПК-2.1 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

ПК-2.2 — Способен проводить программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

ПК-2.3 — Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-2.1**

*знания:*

Знание теории математического моделирования;

*умения:*

Умение применять теорию при моделировании приборов;

*навыки:*

Навык работы с пакетами прикладных программ моделирования приборов.

### **ПК-2.2**

*знания:*

Знание теории проведения экспериментальных исследований;

*умения:*

Умение применять теорию при проведении экспериментальных исследований;

*навыки:*

Навык работы с компьютерными средствами автоматизированной обработки результатов измерений.

### **ПК-2.3**

*знания:*

Знание теории проектирования приборов;

*умения:*

Умение применять теорию при проектировании приборов;

*навыки:*

Навык работы с САПР при проектировании 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 *11.03.01 Радиотехника*.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПК-2.2 — Способен проводить программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

### 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		ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3
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.	4	2	1	1	2	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.	9	7	2	5	2	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.	13	7	1	6	6	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	5	1	4	6	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.	11	5	1	4	6	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 радиоприемных устройств 6.3. Структурные схемы радиопередатчиков. 6.4. Структурные схемы радиоприемников.	12	6	2	4	6	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.	11	5	1	4	6	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.	14	6	2	4	8	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.	11	5	1	4	6	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	4	1	3	8	10	10	10
Всего за 8 семестр			108	52	13	39	56	100	100	100
Всего по дисциплине			108	52	13	39	56	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	Проработка теоретических разделов	1
2	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	Проработка теоретических разделов	5
3	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	Проработка теоретических разделов	6

4	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	Исследование синтезатора частоты	4
5	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	Исследование характеристик радиоканала	4
6	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	Исследование супергетеродинного радиоприемника	4
7	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	Исследование передающей телевизионной камеры	4
8	Раздел 8. Телевизионные системы.	Изучение спутниковой телевизионной системы.	4
9	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	Исследование видеоманитрона	4
10	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	Разбор конкретных ситуаций	3
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>39</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	2
2	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	Изучение дидактических единиц 2.1 – 2.3	2
3	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	Изучение дидактических единиц 3.1 – 3.4	6
4	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	Изучение дидактических единиц 4.1 – 4.5	4
5		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
6	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчетов	4
7		Изучение дидактических единиц 5.1 – 5.5	2
8	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	Изучение дидактических единиц 6.1 – 6.4	4
9		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
10	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	Изучение дидактических единиц 7.1 – 7.5	4
11		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	2
12	Раздел 8. Телевизионные системы.	Изучение дидактических единиц 8.1 – 8.4	4
13		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	4
14	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	Изучение дидактических единиц 9.1 – 9.3	3
15		Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов	3
16	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	Подготовка к коллоквиуму	4
17		Изучение дидактических единиц 10.1 – 10.4	4
Всего за 8 семестр			56

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	ТекК	ТекК	ТекК	Отч. по ПЗ	ТекК	ДР	ТекК, Контр.Р.	ТекК	Отч. по ПЗ	ДР	ТекК	ТекК	Отч. по ПЗ, 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. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
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 *11.03.01 Радиотехника*. 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*:

ПК-2.1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПК-2.2 Способен проводить программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;

ПК-2.3 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

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 (**13 ч.**), практические занятия (**39 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 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	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1) В. И. Нефёдов, А. С. Сигов. . Радиотехнические цепи и сигналы: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	2
Итого по разделу 1		2
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)	2
Итого по разделу 2		2
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)	6
Итого по разделу 3		6
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)	4
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.		
Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчетов	И. В. Ершова. . Радиотехнические цепи и сигналы. Нелинейные цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (8,10,11,12)	4
Изучение дидактических единиц 5.1 – 5.5		2
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.		
Изучение дидактических единиц 6.1 – 6.4	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)	4
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 6		6
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)	4

Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		2
Итого по разделу 7		6
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)	4
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		4
Итого по разделу 8		8
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)	3
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов		3
Итого по разделу 9		6
Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.		
Подготовка к коллоквиуму	. Радиотехнические цепи и сигналы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (2) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2,3)	4
Изучение дидактических единиц 10.1 – 10.4	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)	4
Итого по разделу 10		8

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

#### 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 предвыскажений 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 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.

### **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 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 построчной 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. Зачет получают студенты при полном выполнении графика контрольных мероприятий



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		ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3	
4	8	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	4	2	1	1	2	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	9	7	2	5	2	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	13	7	1	6	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	11	5	1	4	6	10	10	10	Контрольная работа, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	11	5	1	4	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	12	6	2	4	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	11	5	1	4	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 8. Телевизионные системы.	14	6	2	4	8	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	11	5	1	4	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	12	4	1	3	8	10	10	10	Вопросы к зачету
Всего за 8 семестр			108	52	13	39	56	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	52	13	39	56	100	100	100	



## Оценочные материалы по дисциплине ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ

**ПК-2.1 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Объясните понятие базиса ортогональных сигналов
- № 2 Прочитайте текст и установите соответствие  
Улучшение каких свойств генератора обеспечивают приведенные меры?
- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1. экранирование     | А. стабильность частоты   |
| 2. термостатирование | Б. стабильность амплитуды |
| 3. АРУ               | В. надежность             |
| 4. резервирование    | Г. ЭМС                    |
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Перечислите основные достоинства радиовещательного супергетеродинного приемника
1. высокая чувствительность
  2. высокое быстродействие
  3. хорошая избирательность
  4. простота схемы
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Как изменяется спектр амплитудно-модулированного сигнала при прохождении через ненастроенную избирательную цепь?
1. нарушается симметрия амплитуд боковых спектральных составляющих
  2. спектральная составляющая на частоте несущей приобретает ненулевой фазовый сдвиг
  3. сохраняется симметрия амплитуд боковых спектральных составляющих
  4. фазовый сдвиг спектральной составляющей на частоте несущей равен нулю
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие из систем относятся к радиолокационным
1. активная система
  2. система с активным ответом
  3. разностно-дальномерная система
  4. пассивная система
- № 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Перечислите основные виды сигналов и назовите их особенности
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие  
Какую функцию выполняют приведенные в списке устройства?
- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. источник питания      | А. трансформация импедансов |
| 2. амплитудный модулятор | Б. энергоснабжение          |

3. каскад с ОЭ    В. усиление  
4. каскад с ОК    Г. модуляция несущей

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Перечислите правильную последовательность операций обработки сигнала в радиопередатчике с амплитудной модуляцией

1. Амплитудная модуляция
2. Умножение частоты
3. Формирование сигнала опорного генератора
4. Усиление амплитуды
5. Фильтрация гармоник
6. Усиление мощности

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Перечислите правильную последовательность обработки данных при моделировании устройств приема и преобразования сигнала

1. Выявление трендов
2. Получение набора исходных экспериментальных результатов
3. Устранение случайных выбросов
4. Формирование набора очищенных данных
5. Подгонка математической модели
6. Построение графических зависимостей
7. Сравнение экспериментальных результатов с моделью
8. Оценка погрешности

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какова стандартная ширина спектра телевизионного сигнала?

1. 8 МГц
2. 6,5 МГц
3. 3,2 МГц
4. 2 МГц

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какую математическую операцию выполняет смеситель?

1. суммирует сигналы на входах
2. вычитает сигналы на входах
3. делит сигналы на входах
4. умножает сигналы на входах

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое свойство из перечисленных присуще квантованному сигналу

1. дискретность по времени
2. дискретность по уровню
3. периодичность
4. эргоичность

**ПК-2.2 - Способен проводить программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов**

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Назовите устройство и их назначение при формировании сигнала?

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1. диодный мост     | А. усиление напряжения |
| 2. П-образное звено | Б. фильтрация          |
| 3. RC-цепочка       | В. дифференцирование   |
| 4. каскад с ОЭ      | Г. демодуляция         |

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Укажите особенности, присущие данному виду модуляции сигнала

- |        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 1. АМ  | А. широкий спектр             |
| 2. ЧМ  | Б. хорошая помехоустойчивость |
| 3. ОФМ | В. невыгодная энергетика      |
| 4. ОБП | Г. узкий спектр               |

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

В какой последовательности происходит обработка сигнала в приемнике прямого усиления?

1. Выделение огибающей
2. Предварительная частотная селекция
3. Усиление НЧ
4. Усиление ВЧ
5. Усиление ПЧ
6. Преобразование частоты

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность расположения устройств в структурной схеме приемника прямого усиления:

1. Демодулятор
2. УВЧ
3. УНЧ
4. УПЧ
5. Декодер
6. Оконечное устройство
7. Преселектор

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой интервал частот относится к радиовещательному средневолновому диапазону?

1. от 150 до 408 кГц
  2. от 520 до 1600 кГц
  3. от 7,1 до 7.44 МГц
  4. от 65 до 73 МГц
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой из каскадов радиоэлектронного устройства должен иметь наименьший коэффициент шума?
1. входной
  2. согласующий
  3. буферный
  4. выходной
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Зависит ли структура спектра видеосигнала от характера изображения?
1. зависит
  2. не зависит
  3. зависит только на высоких частотах
  4. зависит только при передаче цветного изображения
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие блоки супергетеродина из числа перечисленных нуждаются в перестройке по частоте при настройке на радиостанцию?
1. УНЧ
  2. преселектор
  3. УВЧ
  4. гетеродин
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие устройства из перечисленных входят в состав кодера NTSC?
1. кодирующая матрица
  2. квадратурный амплитудный модулятор
  3. частотный модулятор
  4. декодирующая матрица
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие методы измерения дальности используются в радиолокации:
1. угломерно-дальномерный
  2. дальномерный
  3. угломерный
  4. угломоментный

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Укажите, какие блоки входят в структурную схему аналого-цифрового преобразователя

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечислите основные недостатки сигналов с амплитудной модуляцией и укажите причины

**ПК-2.3 - Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования**

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В чем основное различие между детерминированным и случайным сигналами?

1. в центральной частоте
2. в начальной фазе
3. в статистических характеристиках
4. в энергетических характеристиках

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой из перечисленных видов модулированных сигналов имеет наименьшую ширину спектра (при прочих равных условиях)?

1. ЧМ
2. ФМ
3. БАМ
4. ОБП

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Приемнику какого типа для работы нужен источник питания?

1. супергетеродину
2. приемнику прямого усиления
3. детекторному приемнику
4. сверхрегенеративному приемнику

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В чем преимущества синхронного детектора?

1. малое энергопотребление
2. высокая линейность
3. высокий коэффициент передачи
4. высокая надежность

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных методы применяются при расчете прохождения сигналов через линейную цепь?

1. метод прямоугольников
2. временной метод

3. спектральный метод

4. разностный метод

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Объясните понятия линейности и нелинейности цепи с точки зрения анализа и синтеза

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечислите и сформулируйте основные параметры радиоприемных устройств

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Какие устройства выполняют функции обработки?

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. возбудитель        | А. передача сигнала в антенну    |
| 2. умножитель частоты | Б. формирование опорного сигнала |
| 3. АФУ                | В. развязка каскадов             |
| 4. буфер              | Г. формирование рабочей частоты  |

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

В каком диапазоне используют антенны следующих типов?

- |                   |        |
|-------------------|--------|
| 1. патч-антенна   | А. УКВ |
| 2. волновой канал | Б. СВЧ |
| 3. антенна АРРТ   | В. КВ  |
| 4. антенна СГД-РН | Г. ДВ  |

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность операций преобразования сигнала в приемнике прямого усиления

1. Усиление сигнала низкой частоты
2. Фильтрация сигнала несущей частоты
3. Демодуляция
4. Селекция ВЧ-сигнала
5. Усиление сигнала промежуточной частоты
6. Преобразование частоты
7. Усиление высокочастотного сигнала

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность действий при разработке схемы радиоэлектронного прибора

1. Расчет надежности устройства
2. Расчет элементов принципиальной схемы
3. Разработка структурной схемы
4. Выбор элементной базы
5. Разработка принципиальной схемы
6. Оценка электромагнитной совместимости
7. Информационно-патентный поиск



№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая операция не используется при преобразовании аналогового сигнала в цифровой?

1. дискретизация
2. дифференцирование
3. квантование
4. кодирование