

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиоэлектронные комплексы автономных транспортных платформ
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
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	диф. 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: 2026

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 Сотникова Н.В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Сотникова Н.В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **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-3 — Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-3**

*знания:*

Знание теории схемотехнического моделирования радиоэлектронных приборов;

*умения:*

Умение применять теорию при схемотехническом моделировании радиоэлектронных приборов;

*навыки:*

Навык работы с пакетами программ схемотехнического моделирования.

## 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
- ПК-3 — Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн

### 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-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. 1.5. Понятие о проектировании радиоэлектронных приборов.	5	1	1	0	4	10
4	8	<b>Раздел 2. Радиосигналы и их модели.</b> 2.1. Классификация сигналов. 2.2. Энергетические и неэнергетические характеристики сигналов. 2.3. Временное, спектральное и корреляционное описание радиосигналов. Понятие базы сигнала.	12	8	2	6	4	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.	12	8	2	6	4	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 дискретизованного сигнала. Восстановление сигнала. Теорема Котельникова. 4.5. Понятие помехозащищенного кодирования.	12	8	2	6	4	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	7	2	5	4	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	8	2	6	4	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.	12	8	2	6	4	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
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.	9	5	1	4	4	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.	11	7	1	6	4	10
Всего за 8 семестр			108	68	17	51	40	100
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	Расчет характеристик сигналов	3
2		Изучение спектров простейших сигналов	3
3	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	Расчет спектров периодических сигналов	3
4		Расчет спектральной плотности одиночных сигналов	3
5	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	Расчет параметров амплитудно-модулированных колебаний	3
6		Расчет параметров колебаний с угловой модуляцией	3
7	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	Расчет параметров нелинейных систем	2
8		Расчет параметров линейных систем	3

9	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	Расчет параметров резонансных систем	2
10		Расчет параметров длинных линий	2
11		Изучение принципов проектирования радиопередающих и радиоприемных устройств	2
12	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	Изучение датчиков ТВ-сигнала	3
13		Изучение систем синхронизации в телевидении	3
14	Раздел 8. Телевизионные системы.	Изучение систем спутникового телевидения	2
15		Изучение принципов проектирования телевизионных приборов	2
16		Изучение элементов цифровых ТВ-систем	2
17	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	Изучение систем аналоговой записи информации	2
18		Изучение систем цифровой записи информации	2
19	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	Изучение принципов построения и проектирования радиолокационных приборов	3
20		Изучение принципов построения радионавигационных систем	3
Всего за 8 семестр			51

### 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 – 1.5	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	4
5	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	Изучение дидактических единиц 5.1 - 5.5	4
6	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	Изучение дидактических единиц 6.1 - 6.4	4
7	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	Изучение дидактических единиц 7.1 - 7.5	4
8	Раздел 8. Телевизионные системы.	Изучение дидактических единиц 8.1 - 8.4	4
9	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	Изучение дидактических единиц 9.1 - 9.3	4
10	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	Изучение дидактических единиц 10.1 - 10.4	4
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>40</b>

#### 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	ВРЗД	ВРЗД	ВРЗД, Отч. по ПЗ	ВРЗД	ВРЗД	ДР	ВРЗД, Отч. по ПЗ	ВРЗД	ВРЗД	ДР	ВРЗД, Отч. по ПЗ	ВРЗД	ВРЗД	ВРЗД, Отч. по ПЗ	ВРЗД	ДР	Колл, Вопр. Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Колл – коллоквиум;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию;
- коллоквиум;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Проектирование виртуальных приборов и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 38 экз.
2. . Радиотехнические цепи и сигналы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, эл. рес.
3. . Справочник по радиолокации. М.: Техносфера, 2015, 5 экз.
4. А. М. Сомов, С. Ф. Корнев. . Спутниковые системы связи. Москва: Горячая линия-Телеком, 2018, эл. рес.
5. В. В. Березин, А. А. Умбиталиев, Ш. С. Фахми. . Твёрдотельная революция в телевидении. Телевизионные системы на основе приборов с зарядовой связью, систем на кристалле и видеосистем на кристалле. М.: Радио и связь, 2006, 25 экз.
6. В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин. . Телевидение. М.: Радио и связь, 2003, 10 экз.
7. В. П. Ющенко, Р. А. Мосейчук. . Радиопередающие устройства. Новосибирск: НГТУ, 2023, эл. рес.
8. Г. А. Травин, Д. С. Травин. . Радиоприёмные устройства систем радиосвязи и радиодоступа. Санкт-Петербург: Лань, 2023, эл. рес.
9. Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. . Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение. Новосибирск: НГТУ, 2019, эл. рес.
10. И. С. Гоноровский. . Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Советское радио, 1977, 35 экз.
11. Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
12. Л. Б. Кочин, Л. Л. Полосин, В. Н. Семёнов. . Аналоговые телевизионные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.
13. Н. П. Никитин. . Телевизионные цифровые системы. Москва: Флинта, 2017, эл. рес.
14. О. В. Головин. . Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов. Москва: Горячая линия-Телеком, 2017, эл. рес.
15. П. А. Бакулев. . Радиолокационные системы. М.: Радиотехника, 2007, 6 экз.
16. С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 2003, 94 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. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### 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. Проектор;
2. 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 Информационные и управляющие системы БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-3 Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн.

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 по разделу;
- отчет по практическому заданию;
- коллоквиум;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный 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.
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.</b>		
Изучение дидактических единиц 1.1 – 1.5	. Радиотехнические цепи и сигналы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (1) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-2) . Проектирование виртуальных приборов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. Радиосигналы и их модели.</b>		
Изучение дидактических единиц 2.1 – 2.3	С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2003 (1) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)	4
Итого по разделу 2		4
<b>Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.</b>		
Изучение дидактических единиц 3.1 - 3.4	С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2003 (1-2) И. С. Гоноровский. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Советское радио, 1977 (1-3)	4
Итого по разделу 3		4
<b>Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.</b>		
Изучение дидактических единиц 4.1 - 4.5	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (5,6) И. С. Гоноровский. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Советское радио, 1977 (3) О. В. Головин. . Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: Москва: Горячая линия-Телеком, 2017 (1-3)	4
Итого по разделу 4		4
<b>Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.</b>		
Изучение дидактических единиц 5.1 - 5.5	И. С. Гоноровский. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Советское радио, 1977 (2-5) С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2003 (2-4) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (7,8)	4
Итого по разделу 5		4
<b>Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.</b>		
Изучение дидактических единиц 6.1 - 6.4	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (9,10) О. В. Головин. . Устройства генерирования, формирования, приема и	4

	обработки сигналов: Москва: Горячая линия-Телеком, 2017 (1-5) Г. А. Травин, Д. С. Травин. . Радиоприёмные устройства систем радиосвязи и радиодоступа: Санкт-Петербург: Лань, 2023 (1) В. П. Ющенко, Р. А. Мосейчук. . Радиопередающие устройства: Новосибирск: НГТУ, 2023 (1-3)	
Итого по разделу 6		4
<b>Раздел 7. Общие принципы телевидения.</b>		
Изучение дидактических единиц 7.1 - 7.5	В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин. . Телевидение: М.: Радио и связь, 2003 (1-4) Л. Б. Кочин, Л. Л. Полосин, В. Н. Семёнов. . Аналоговые телевизионные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1-5) В. В. Березин, А. А. Умбиталиев, Ш. С. Фахми. . Твёрдотельная революция в телевидении. Телевизионные системы на основе приборов с зарядовой связью, систем на кристалле и видеосистем на кристалле: М.: Радио и связь, 2006 (1-3)	4
Итого по разделу 7		4
<b>Раздел 8. Телевизионные системы.</b>		
Изучение дидактических единиц 8.1 - 8.4	В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин. . Телевидение: М.: Радио и связь, 2003 (1-3) А. М. Сомов, С. Ф. Корнев. . Спутниковые системы связи: Москва: Горячая линия-Телеком, 2018 (1) Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. . Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение: Новосибирск: НГТУ, 2019 (1)	4
Итого по разделу 8		4
<b>Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.</b>		
Изучение дидактических единиц 9.1 - 9.3	Н. П. Никитин. . Телевизионные цифровые системы: Москва: Флинта, 2017 (1) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (15)	4
Итого по разделу 9		4
<b>Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.</b>		
Изучение дидактических единиц 10.1 - 10.4	П. А. Бакулев. . Радиолокационные системы: М.: Радиотехника, 2007 (1-3) . Справочник по радиолокации: М.: Техносфера, 2015 (1) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (16)	4
Итого по разделу 10		4

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию;
- коллоквиум;
- вопросы к зачету;
- дифференцированный 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 по разделу

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 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.

### **Коллоквиум**

На коллоквиуме осуществляется разбор конкретных ситуаций

### **Вопросы к зачету**

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.

#### **Дифференцированный зачет**

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Допуск к зачету по дисциплине оформляется при следующих условиях:

- успешное выполнение всех практических заданий;
- успешное выполнение заданий 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		ПК-3	
4	8	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	5	1	1	0	4	10	Вопросы по разделу
4	8	Раздел 2. Радиосигналы и их модели.	12	8	2	6	4	10	Вопросы по разделу
4	8	Раздел 3. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.	12	8	2	6	4	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 4. Модуляция, дискретизация, квантование, кодирование и синтез сигналов.	12	8	2	6	4	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 5. Линейные и нелинейные радиотехнические системы и процессы.	11	7	2	5	4	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 6. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	12	8	2	6	4	10	Вопросы по разделу
4	8	Раздел 7. Общие принципы телевидения.	12	8	2	6	4	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 8. Телевизионные системы.	12	8	2	6	4	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 9. Радиоэлектронные системы записи и хранения информации.	9	5	1	4	4	10	Вопросы по разделу
4	8	Раздел 10. Радиолокационные и радионавигационные системы.	11	7	1	6	4	10	Вопросы к зачету, Коллоквиум
Всего за 8 семестр			108	68	17	51	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100	

**ПК-3 - Способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн**

- № 1 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
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Укажите, какие блоки входят в структурную схему аналого-цифрового преобразователя
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Перечислите и сформулируйте основные параметры радиоприемных устройств
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Какие типы антенн используют в следующих диапазонах?
- |        |                     |
|--------|---------------------|
| 1. ДВ  | А. магнитная        |
| 2. КВ  | Б. полосковая       |
| 3. УКВ | В. волновой канал   |
| 4. СВЧ | Г. диполь Надененко |
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие  
Какие устройства выполняют те или иные функции обработки из перечисленных?
- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 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  |
- № 6 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
- № 7 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
- № 8 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
- № 9 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. эргодичность
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой интервал частот относится к радиовещательному УКВ 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
- № 11 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
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие из перечисленных датчиков ТВ-сигнала реализуют принцип накопления?
1. видикон
  2. диссектор

3. матрица ПЗС

4. матрица КМОП