

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления в бортовых вычислительных комплексах
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	7	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

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 УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ

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-4.4 — способность 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:

ПСК-4.4

знания:

Знать теорию и методы проектирования радиотехнических устройств и систем;

умения:

Уметь применять теорию и методы при проектировании устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Навык работы с компьютерными средствами автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ПСК-4.2 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-4.4 — Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

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	Лабораторный практикум		ПСК-4.4
4	7	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины. Назначение и области применения устройств приема и преобразования сигналов. Классификация радиоприемных устройств. Структурные схемы устройств приема и преобразования сигналов.	4	2	2	0	2	10
4	7	Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики. Классификация радиосигналов и особенности распространения радиоволн. Параметры и характеристики радиосигналов. Аналоговые и цифровые сигналы. Сравнение сигналов с различными видами модуляции.	8	4	4	0	4	10
4	7	Раздел 3. Антенны и входные устройства. Назначение и виды приемных антенн. Согласование антенны с входным устройством. Назначение и классификация входных устройств. Входные устройства с емкостной и комбинированной связью. Входные устройства с трансформаторной и автотрансформаторной связью. Расчет простых входных устройств.	6	4	2	2	2	10
4	7	Раздел 4. Усилители высокой частоты. Назначение усилителей высокой частоты. Основные виды УВЧ. Параметры и характеристики УВЧ. Эквивалентная схема УВЧ. Схемотехника УВЧ. Методы расчета усилителей высокой частоты.	6	2	2	0	4	10
4	7	Раздел 5. Гетеродины. Назначение гетеродинов. Параметры гетеродинов. Эквивалентная схема гетеродина. Способы повышения стабильности частоты гетеродинов. Схемотехника гетеродинов.	12	8	4	4	4	10
4	7	Раздел 6. Преобразователи частоты. Назначение преобразователей частоты. Виды преобразователей частоты. Параметры и характеристики преобразователей частоты. Выбор элементной базы преобразователя. Схемотехника преобразователей частоты.	15	9	4	5	6	10
4	7	Раздел 7. Усилители промежуточной частоты. Назначение усилителей промежуточной частоты. Параметры и характеристики УПЧ. Основные виды УПЧ. Способы обеспечения требуемой АЧХ. Примеры схем УПЧ.	9	4	4	0	5	10
4	7	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. Амплитудные детекторы. Частотные и фазовые детекторы. Синхронный детектор. Стереодетекторы. Особенности схемотехники УНЧ.	18	12	6	6	6	10
4	7	Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения. Устройства приема и преобразования сигналов в области радиолокации. Радионавигационные устройств приема и преобразования сигналов. Устройства приема и преобразования сигналов в области телевидения. Устройства приема и преобразования сигналов в радиотелеметрии.	8	4	4	0	4	10
4	7	Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов. Совершенствование элементной базы. Разработка новых схемотехнических решений. Использование цифровых технологий. Тенденции развития устройств приема и преобразования сигналов.	22	2	2	0	20	10
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Антенны и входные устройства.	Изучение входных устройств	2
2	Раздел 5. Гетеродины.	Изучение гетеродинов радиоприемных устройств	4
3	Раздел 6. Преобразователи частоты.	Изучение активных смесителей	3
4		Изучение пассивных смесителей	2
5	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	Изучение амплитудных детекторов	2
6		Изучение частотных детекторов	2
7		Изучение усилителей низкой частоты	2
Всего за 7 семестр			17

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	Стандарты в области радиосвязи	2

	дисциплины.		
2	Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики.	Влияние атмосферных явлений на распространение радиоволн	2
3		Современные виды модуляции радиосигналов	2
4	Раздел 3. Антенны и входные устройства.	Преселекторы их параметры и характеристики	2
5	Раздел 4. Усилители высокой частоты.	Особенности усилителей СВЧ диапазона	2
6		Согласование каскадов УВЧ	2
7	Раздел 5. Гетеродины.	Синтезаторы частоты	4
8	Раздел 6. Преобразователи частоты.	Преобразователь частоты с отдельным гетеродином	2
9		Преобразователь частоты с совмещенным гетеродином	2
10		Методы подавления нежелательных комбинационных частот преобразователя частоты	2
11	Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.	Фильтры на ПАВ в УПЧ	2
12		Способы формирования требуемой АЧХ УПЧ	3
13	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	Синхронный детектор	4
14		Подавление помех радиоприему	2
15	Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения.	Приемники импульсных сигналов	2
16		Измерительные радиоприемники	2
17	Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов.	Системы автоматической регулировки в радиоприемниках	2
18		Выполнение разделов курсовой работы	18
Всего за 7 семестр			57

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
7	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ДР	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК, Контр.Р.	ДР	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Устройства приёма и преобразования сигналов. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
2. В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Линейные усилители. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
3. Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
4. Л. Б. Кочин. . Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
5. Л. Б. Кочин. . Основы телевидения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
6. Л. Б. Кочин. . Радиоэлектронные устройства информационных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
7. Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
8. О. В. Головин. . Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов. Москва: Горячая линия-Телеком, 2017, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. К. Ротхаммель. . Антенны. М.: Данвел, 2007, 1 экз.

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://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

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 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Processing.

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. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Dig 2000 A- Micro;
3. Processing.

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 **УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. 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-4.4 способность 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 изучением основных принципов работы радиотехнических устройств приема и преобразования сигналов, построения схем элементов этих устройств с использованием полупроводниковых приборов. В процессе изучения рассматриваются конструктивные особенности отдельных узлов в зависимости от диапазонов длин волн, требования к компоновке элементов схемы, возможности моделирования и проектирования узлов с учётом использования вычислительной техники.

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 ЛР;
- контрольная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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.		
Стандарты в области радиосвязи	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1) . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-2) Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики.		
Влияние атмосферных явлений на распространение радиоволн	Л. Б. Кочин. . Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)	2
Современные виды модуляции радиосигналов	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2)	2
Итого по разделу 2		4
Раздел 3. Антенны и входные устройства.		
Преселекторы их параметры и характеристики	К. Ротхаммель. . Антенны: М.: Данвел, 2007 (1) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3, 4) Л. Б. Кочин. . Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12)	2
Итого по разделу 3		2
Раздел 4. Усилители высокой частоты.		
Особенности усилителей СВЧ диапазона	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. . Линейные усилители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (3) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5)	2
Согласование каскадов УВЧ	Л. Б. Кочин. . Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12)	2
Итого по разделу 4		4
Раздел 5. Гетеродины.		
Синтезаторы частоты	Л. Б. Кочин. . Компьютерное моделирование устройств	4

	приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (6)	
Итого по разделу 5		4
Раздел 6. Преобразователи частоты.		
Преобразователь частоты с отдельным гетеродином	Л. Б. Кочин. . Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (7)	2
Преобразователь частоты с совмещенным гетеродином		2
Методы подавления нежелательных комбинационных частот преобразователя частоты		2
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.		
Фильтры на ПАВ в УПЧ	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (9)	2
Способы формирования требуемой АЧХ УПЧ		3
Итого по разделу 7		5
Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.		
Синхронный детектор	Л. Б. Кочин. . Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (8, 9)	4
Подавление помех радиоприему		2
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения.		
Приемники импульсных сигналов	Л. Б. Кочин. . Основы телевидения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. . Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (13)	2
Измерительные радиоприемники		2
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов.		
Системы автоматической регулировки в радиоприемниках	. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-5) О. В. Головин. . Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: Москва: Горячая линия-Телеком, 2017 (1-3) Л. Б. Кочин. . Радиоэлектронные устройства информационных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4)	2
Выполнение разделов курсовой работы		18
Итого по разделу 10		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- вопросы к дифференцированному 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 для текущего контроля

1. Какое устройство осуществляет преобразование радиоволн в электрические сигналы?
2. Как называется радиовещательный диапазон с частотами от 150 до 408 кГц ?
3. Какая длина волны (в метрах) соответствует частоте 500 кГц?
4. Как осуществляется передача информации в радиотехнике?
5. Увеличивается ли эффективность излучения радиоволн с ростом частоты?
6. В каких единицах измеряется чувствительность радиоприемного устройства?
7. Есть ли преобразователь частоты в приемнике прямого усиления?
8. Перечислите достоинства супергетеродинного приемника.
9. Используется ли обратная связь в сверхрегенеративном приемнике?
10. Чему равна промежуточная частота (в килогерцах), если частота сигнала 2500 кГц, а частота гетеродина 2000 кГц?
11. В каких относительных единицах измеряется чувствительность радиоприемника?
12. Какие сигналы относятся к узкополосным?
13. На каком уровне определяется полоса пропускания радиотехнического устройства?
14. Нужен ли источник питания для работы детекторного приемника?
15. Одинакова ли ширина полосы сигнала с балансной и однополосной амплитудной модуляцией?
16. Дайте определение чувствительности радиоприемного устройства.
17. предусмотрен ли отдельный гетеродин в приемнике прямого усиления?
18. Какое устройство определяет избирательность супергетеродина по основному каналу?
19. Какое устройство определяет избирательность супергетеродина по побочным каналам?
20. Относится ли фазомодулированный сигнал к детерминированным?
21. Как предотвратить самовозбуждение УВЧ?
22. Каково преимущество трехточечной схемы гетеродина?
23. Что представляет собой детекторная характеристика?
24. Каково стандартное значение ПЧ (в килогерцах) в диапазоне СВ?
25. В каком блоке радиоприемника используется гетеродин?
26. Почему усилитель высокой частоты должен быть малошумящим?
27. Входит ли в состав амплитудного демодулятора амплитудный ограничитель?
28. Почему УВЧ уменьшает проникновение сигнала гетеродина в цепь антенны?
29. Входит ли смеситель в состав преобразователя частоты?
30. Есть ли УПЧ в приемнике прямого усиления?

Отчет по ЛР

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

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,

- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Контрольная работа

На КР студенту предлагается ответить на 2 вопроса из перечня вопросов изученных тем. КР считается выполненной при наличии правильных ответов на предложенные вопросы.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Классификация радиоприемных устройств
2. Основные параметры и характеристики радиоприемных устройств
3. Детекторный приемник
4. Приемник прямого усиления, его структурная схема и особенности
5. Супергетеродин, принцип действия и структурная схема
6. Сравнение приемника прямого усиления и супергетеродинного приемника
7. Приемник прямого преобразования, структурная схема и принцип действия
8. Классификация сигналов, аналоговый и цифровой сигнал
9. Виды модуляции сигналов
10. Сигналы с амплитудной модуляцией
11. Сигналы с угловой модуляцией
12. Сигналы с импульсной модуляцией
13. Особенности распространения радиоволн от передатчика к приемнику
14. Виды и параметры приемных антенн
15. Входные устройства их назначение и виды
16. Примеры схемотехники входных устройств
17. Усилители высокой частоты, их назначение и параметры
18. Эквивалентная схема УВЧ
19. Примеры схемотехнических решений УВЧ, апериодический УВЧ
20. Резонансный УВЧ
21. Преобразователи частоты, их назначение и параметры
22. Гетеродины, назначение, принцип действия и параметры
23. Индуктивная и емкостная трехточка, примеры схем
24. Смесители, их назначение, принцип действия и параметры
25. Активные смесители на транзисторах
26. Пассивные смесители на полупроводниковых диодах
27. Демодуляторы, назначение и классификация
28. Амплитудные детекторы
29. Частотные и фазовые детекторы
30. Назначение и особенности построения УПЧ
31. Назначение и схемотехника УНЧ приемных устройств
32. Системы автоматического регулирования в радиоприемниках
33. Радиоприемные устройства различного назначения
34. Приемники систем спутниковой навигации
35. Метрологическое обеспечение устройств приема и преобразования сигналов

Дифференцированный зачет

Допуск к дифференцированному зачету осуществляется при выполнении и защите всех ЛР и выполненной контрольной работе.

Дифференцированный зачет включает в себя два теоретических вопроса и задачу.

Результаты сдачи дифференцированного зачета оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение задачи и развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-4.4	
4	7	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	4	2	2	0	2	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Антенны и входные устройства.	6	4	2	2	2	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 4. Усилители высокой частоты.	6	2	2	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Гетеродины.	12	8	4	4	4	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Контрольная работа
4	7	Раздел 6. Преобразователи частоты.	15	9	4	5	6	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.	9	4	4	0	5	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	18	12	6	6	6	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов.	22	2	2	0	20	10	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

Критерии оценивания

ПСК-4.4

Вопросы открытого типа:

- № 1 На каком уровне (в относительных единицах) определяется стандартная полоса пропускания радиотехнического устройства?
- № 2 В супергетеродине с однократным преобразованием частоты сигнал от УПЧ поступает на _____
- № 3 Какое устройство определяет избирательность супергетеродина по основному каналу?
- № 4 Какие блоки супергетеродина не нуждаются в перестройке по частоте при настройке на радиостанцию?
- № 5 Рассчитайте, какова должна быть частота гетеродина супергетеродинного радиоприемника при настройке на радиостанцию, работающую на длине волны 200 м?
- № 6 Нарисуйте структурную схему приемника прямого усиления
- № 7 Какие основные устройства входят в синхронный детектор?
- № 8 Способность радиоприемника подавлять мешающие сигналы называется _____
- № 9 В чем состоит основное преимущество супергетеродина с двойным преобразованием частоты перед однократным?
- № 10 Перечислите устройства, составляющие линейный тракт супергетеродинного радиоприемника

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какой основной параметр нужно учитывать при проектировании устройств преобразования сигналов с балансной и однополосной амплитудной модуляцией?
- фазу спектральных составляющих
- амплитуду спектральных составляющих
- глубину спектра
- наличие постоянной составляющей
- ширину спектра
- Детекторной характеристикой называют...
- зависимость коэффициента передачи от напряжения питания
- зависимость выходного импеданса от входного
- зависимость выходного напряжения от входного
- зависимость коэффициента гармоник от частоты
- зависимость выходного напряжения от частоты
- № 3 Как называется радиовещательный диапазон с частотами от 65 до 73 МГц?
- ДВ
- СВ
- КВ
- УКВ
- СВЧ
- № 4 В каком из радиоприемников предусмотрен импульсный детектор?
- радиовещательном
- телевизионном

- радиолокационном
- связном
- радиорелейном
- № 5 При проектировании гетеродина наиболее важно обеспечить...
- максимальную амплитуду
- диапазон перестройки по частоте
- минимальную частоту
- стабильность частоты
- стабильность амплитуды
- № 6 Какое устройство в приемнике прямого преобразования осуществляет перенос спектра?
- УВЧ
- синхронный детектор
- УНЧ
- схема АРУ
- схема ФАПЧ
- № 7 Какой радиоприемник работает без источника питания?
- супергетеродин
- приемник прямого преобразования
- детекторный приемник
- сверхрегенеративный приемник
- рефлексный приемник
- № 8 В каких единицах (из перечисленных) измеряется чувствительность радиоприемного устройства?
- мкА
- мкВ
- мВ/м
- мА/м
- мГн
- № 9 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
- № 10 В каком из перечисленных приемников необходим смеситель?
- в детекторном приемнике

в приемнике прямого усиления

в приемнике прямого преобразования

в сверхрегенеративном приемнике

в рефлексном приемнике