

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ

Направление/специальность подготовки

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
11.05.02 Специальные радиотехнические системыСпециализация/профиль/программа
подготовкиРадиолокационные системы и комплексы
Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

Факультет

И Информационных и управляющих систем

Выпускающая кафедра

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра-разработчик рабочей программы

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	51	34	17	0	93	0	18	75	диф. зач.

Начальник отдела основных
образовательных программ
Гукина А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
11.05.02 Специальные радиотехнические системы

Программу составил:

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

Эксперт:

Ярмола А.Г., Верещагин С.Ф.
доц. радиосвязи

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

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры рабочей программы

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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

ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., доц.

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. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

11.05.02 (И4)	ПСК-1 — способность проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники
11.05.01 (И4)	ПСК-1 — способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
11.05.01 (И4)	ПСК-2 — способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
11.05.02 (И4)	ОПК-10 — способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы
11.05.01 (И4)	ОПК-2 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
11.05.01 (И4)	ОПК-4 — способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
11.05.02 (И4)	ОПК-5 — способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
11.05.02 (И4)	ОПК-7 — способность применять методы анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов современной электроники
11.05.02 (И4)	ОПК-8 — способность анализировать, систематизировать и применять в сфере профессиональной деятельности научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
11.05.02 (И4)	ОПК-9 — способность осваивать работу на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения научно-технических задач в области радиотехники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1 (11.05.02, И4)

знания:

Теория сбора и анализа научно-технической информации в области устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность учитывать достижения разработчиков при проектировании устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Систематизировать и обобщать научно-техническую информацию при решении практических задач в области устройств приема и преобразования сигналов.

ПСК-1 (11.05.01, И4)

знания:

Теория проектирования устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность применять методы теории проектирования устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Владеть математическим аппаратом для решения задач проектирования устройств приема и преобразования сигналов.

ПСК-2 (11.05.01, И4)

знания:

Теория анализа и синтеза структурных схем устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность применять методы теории при разработке структурных и функциональных схем устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Владеть навыком разработки схем с помощью современных САПР.

ОПК-10 (11.05.02, И4)

знания:

Основные этапы создания документации при проектировании устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность применять теоретические методы при проектировании устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Разработка и исследование функциональных узлов устройств приема и преобразования сигналов.

ОПК-2 (11.05.01, И4)

знания:

Теория и методы функционирования устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность применять теоретические методы при анализе и принятии решений в области устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Владеть физико-математическим аппаратом для решения проблем в области устройств приема и преобразования сигналов.

ОПК-4 (11.05.01, И4)

знания:

Теория проведения экспериментальных исследований устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность применять методы исследования устройств приема и преобразования сигналов при обработке экспериментальных данных;

навыки:

Владеть математическим аппаратом представления экспериментальных данных.

ОПК-5 (11.05.02, И4)

знания:

Представлять основные типы устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность использовать измерительную технику при исследовании устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:
Применять вычислительную технику в процессе моделирования устройств приема и преобразования сигналов.

ОПК-7 (11.05.02, И4)

знания:

Теория и методы анализа и расчета устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Применять теоретические методы при разработке узлов современных устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Владеть математическим аппаратом при анализе и расчете устройств приема и преобразования сигналов.

ОПК-8 (11.05.02, И4)

знания:

Методы сбора и анализа научно-технической информации в области устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Разрабатывать узлы устройств приема и преобразования сигналов с учетом достижений науки, техники и технологий;

навыки:

Владеть математическим аппаратом при анализе научно-технической информации в области устройств приема и преобразования сигналов.

ОПК-9 (11.05.02, И4)

знания:

Параметры и характеристики современного измерительного и диагностического оборудования в области устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Способность использовать современное измерительное и диагностическое оборудование при разработке и эксплуатации устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Осуществлять поиск неисправностей в устройствах приема и преобразования сигналов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ** является дисциплиной **вариативной части** блока 1 программы подготовки по направлениям: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 11.05.02 Специальные радиотехнические системы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ, СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **РАДИОСИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ, РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- 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
- ОПК-5 — Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-6 — Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-3 — Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-5 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-6 — Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ

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, электровакуумных и специальных СВЧ 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 учетом использования вычислительной техники.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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-1 (11.05.02)	ПСК-1 (11.05.01)	ПСК-2 (11.05.01)	ОПК-10 (11.05.02)	ОПК-2 (11.05.01)	ОПК-4 (11.05.01)	ОПК-5 (11.05.02)	ОПК-7 (11.05.02)	ОПК-8 (11.05.02)	ОПК-9 (11.05.02)
4	7	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины. Классификация устройств приема и преобразования сигналов. Основные параметры и характеристики устройств приема и преобразования сигналов. Структурные схемы радиоприемных устройств. Шумы в радиоприемниках.	12	2	2	0	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	7	Раздел 2. Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Параметры и характеристики сигналов. Сравнение сигналов с различной модуляцией.	15	4	4	0	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	7	Раздел 3. Входные устройства. Назначение входных устройств. Классификация входных устройств. Входные устройства с емкостной и комбинированной связью. Входные устройства с трансформаторной и автотрансформаторной связью. Расчет входных устройств.	12	6	4	2	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	7	Раздел 4. Усилители высокой частоты. Назначение усилителей высокой частоты. Основные виды УВЧ. Параметры и характеристики УВЧ.	10	4	4	0	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

		Эквивалентная схема УВЧ. Схемотехника УВЧ. Методы расчета усилителей высокой частоты.																	
4	7	Раздел 5. Гетеродины. Назначение гетеродинов. Параметры гетеродинов. Эквивалентная схема гетеродина. Способы повышения стабильности частоты гетеродинов. Схемотехника гетеродинов.	14	8	4	4	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
4	7	Раздел 6. Преобразователи частоты. Назначение преобразователей частоты. Виды преобразователей частоты. Параметры и характеристики преобразователей частоты. Выбор элементной базы преобразователя. Схемотехника преобразователей частоты.	14	8	4	4	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
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.	8	2	2	0	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	7	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. Амплитудные детекторы. Частотные и фазовые детекторы. Синхронный детектор. Стереодетекторы. Особенности схемотехники УНЧ.	16	10	4	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
4	7	Раздел 9. Системы автоматической регулировки в радиоприемниках. Системы и разновидности АРУ. Системы АПЧ и ФАПЧ. Сервисные системы радиоприемников.	12	4	4	0	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
4	7	Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения. Устройства приема и преобразования сигналов в области	13	3	2	1	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

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	ТекК, Контр.Р.	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК	ТекК, Колл	ТекК, Кр, диф. зач.

Условные обозначения:

- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Колл – коллоквиум;
- Кр – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- коллоквиум;
- курсовая работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Белоус, М. К. Мерданов, С. В. Шведов. СВЧ-электроника в системах радиолокации и связи. Москва: Техносфера, 2018, эл. рес.
2. В. А. Веселов, О. С. Илатов, В. В. Гаврилов. Аналоговые микросхемы преобразователей электрических сигналов и особенности их применения. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009, 146 экз.
3. В. А. Веселов, О. С. Илатов, В. В. Гаврилов. Аналоговые микросхемы преобразователей электрических сигналов и особенности их применения. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
4. И. Л. Коробова. Теория автоматического управления. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
5. Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
6. Л. Б. Кочин. Теория сигналов и систем. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
7. Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
8. Л. Б. Кочин. Основы телевидения. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
9. Ю. В. Марков. Проектирование устройств приёма и обработки сигналов. Москва: Флинта, 2017, эл. рес.
10. Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. Теоретические основы радиотехники. Сигналы. СПб.: Лань, 2018, эл. рес.

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://rit.ru/> — О предприятии | РИРВ;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

1. Проектор.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Исследование различных схем входных устройств;
2. Исследование емкостной и индуктивной трехточки;
3. Исследование схем смесителей;
4. Исследование преобразователя частоты;
5. Исследование амплитудного детектора;
6. Исследование частотного детектора;
7. Итоговый коллоквиум.

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 **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 11.05.02 Специальные радиотехнические системы. 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-1 (11.05.02) способность проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники;
- ПСК-1 (11.05.01) способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;
- ПСК-2 (11.05.01) способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;
- ОПК-10 (11.05.02) способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы;
- ОПК-2 (11.05.01) способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения;
- ОПК-4 (11.05.01) способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;
- ОПК-5 (11.05.02) способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-7 (11.05.02) способность применять методы анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов современной электроники;
- ОПК-8 (11.05.02) способность анализировать, систематизировать и применять в сфере профессиональной деятельности научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- ОПК-9 (11.05.02) способность осваивать работу на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения научно-технических задач в области радиотехники.

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, электровакуумных и сверхпроводящих СВЧ 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 учетом использования вычислительной техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- коллоквиум;
- курсовая работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е., **144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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 порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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.		
История развития устройств приема и преобразования сигналов	Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009 (10)	10
	А. И. Белоус, М. К. Мерданов, С. В. Шведов. СВЧ-электроника в системах радиолокации и связи: Москва: Техносфера, 2018 (1)	
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Общие сведения о сигналах.		
Энергетические и неэнергетические характеристики сигналов	Л. Б. Кочин. Теория сигналов и систем: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)	11
	Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. Теоретические основы радиотехники. Сигналы: СПб.: Лань, 2018 (2,3,5)	
Итого по разделу 2		11
Раздел 3. Входные устройства.		
Согласование антенны с входным устройством	Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приема и преобразования сигналов: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-8,12)	6
Итого по разделу 3		6
Раздел 4. Усилители высокой частоты.		
Усилители СВЧ	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. Аналоговые микросхемы преобразователей электрических сигналов и особенности их применения: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009 (3)	6
	Итого по разделу 4	
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Гетеродины.		
Синтезаторы частоты	Л. А. Белов. Формирование стабильных частот и сигналов: М.: Академия, 2005 (2,3,5)	6
	Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приема и преобразования сигналов: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-8,12)	
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Преобразователи частоты.		
Согласование каскадов преобразователя частоты	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. Аналоговые микросхемы преобразователей электрических сигналов и особенности их применения: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-9)	6
	Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приема и преобразования сигналов: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-8,12)	
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.		
Электромеханические и пьезоэлектрические фильтры в УПЧ	Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009 (10)	6
	Итого по разделу 7	
Итого по разделу 7		6
Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.		
Согласование детекторов и УНЧ	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. Аналоговые микросхемы преобразователей электрических сигналов и особенности их применения: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-9)	6
	Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приема и преобразования сигналов: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-8,12)	
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Системы автоматической регулировки в радиоприемниках.		
Цифровые системы автоматического управления радиоприемным устройством	Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2009 (10)	8
	И. Л. Коробова. Теория автоматического управления: СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1)	
Итого по разделу 9		8
Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения.		
Радиопеленгаторы	Ю. В. Марков. Проектирование устройств приема и обработки сигналов: Москва: Флинта, 2017 (4,5)	6
Современные тенденции совершенствования устройств		4

приема и преобразования сигналов	Л. Б. Кочин. Основы телевидения: СПб.ВГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (11)	
Итого по разделу 10		10

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- коллоквиум;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Вопросы для текущего контроля

1. Классификация радиоприемных устройств
2. Основные параметры и характеристики радиоприемных устройств
3. Детекторный приемник
4. Приемник прямого действия, 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 в 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

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.

Коллоквиум

Допуск к коллоквиуму осуществляется при выполнении и защите 50% лабораторных работ, наличии отчетов по ЛР. На коллоквиуме осуществляется разбор стандартных ситуаций

Курсовая работа

Объем курсовой работы – не менее 25 стр. Обязательно использование не менее 3 библиографических источников.

Тематика КР

Синтез структурной схемы и расчет характеристик вещательного радиоприемника

Синтез структурной схемы и расчет характеристик связного радиоприемника

Синтез структурной схемы и расчет характеристик приемника мобильной связи

Расчет каскадов радиоприемника

Процедура защиты курсовой работы: краткий доклад и ответы на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы 2 балла;
- соответствие целям и задачам дисциплины 3 балла;

- постановка проблемы, краткое изложение смысла основных инженерных задач, их теоретическое обоснование и объяснение 5 баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала 3 балла;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса 3 балла;
- обоснованность и правильность инженерно-технических расчетов 5 баллов;
- обоснованность выводов 3 балла;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 3 балла;
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению правилам компьютерного набора текста) 2 балла.

Дифференцированный зачет

Допуск к дифференцированному зачету осуществляется при выполнении и защите 90% ЛР, выполненной контрольной работе и успешной защите курсовой работы.

На зачете студенту предлагается тест из 10 вопросов. Если даны правильные ответы на 6 вопросов выставляется оценка «удовлетворительно», если даны правильные ответы на 8 вопросов выставляется оценка «хорошо» Если даны правильные ответы на 10 вопросов выставляется оценка «отлично»

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-1 (11.05.02)	ПСК-1 (11.05.01)	ПСК-2 (11.05.01)	ОПК-10 (11.05.02)	ОПК-2 (11.05.01)	ОПК-4 (11.05.01)	ОПК-5 (11.05.02)	ОПК-7 (11.05.02)	ОПК-8 (11.05.02)	ОПК-9 (11.05.02)	
4	7	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	12	2	2	0	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Общие сведения о сигналах.	15	4	4	0	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Входные устройства.	12	6	4	2	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 4. Усилители высокой частоты.	10	4	4	0	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Гетеродины.	14	8	4	4	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 6. Преобразователи частоты.	14	8	4	4	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Вопросы для текущего контроля, Контрольная работа, Отчет по ЛР

4	7	Раздел 7. Усилитель промежуточной частоты.	8	2	2	0	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	16	10	4	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 9. Системы автоматической регуляции и радиоприемники.	12	4	4	0	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения.	13	3	2	1	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Вопросы для текущего контроля, Коллоквиум, Курсовая работа
Всего за 7 семестр			126	51	34	17	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			126	51	34	17	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	