

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности
Бородавкин В.А.
« 20 » 08 2024
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ

| | |
|---|--|
| Направление/специальность подготовки | 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы 11.05.02 Специальные радиотехнические системы |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Радиолокационные 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) | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|--------------------|---------------------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | | 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
А.А. /

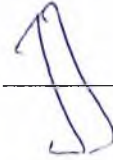
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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., доцент



Эксперт:

Эрмолин А.Г., вид научн. сотр ОАО «Радиоавиационная»



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 рабочей программы

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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



ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан 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. 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:

| | |
|------------------|---|
| 11.05.01 (И4) | ПСК-1 — способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования |
| 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-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) | ПСК-4 — способность разрабатывать структурные и функциональные схемы специальных радиотехнических систем, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1 (11.05.01, И4)

знания:

Знание теории и методов анализа научно-технических проблем в области устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Умение определять цели проектирования в области устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Навык постановки задач проектирования в области устройств приема и преобразования сигналов.

ПСК-1 (11.05.02, И4)

знания:

Знание теории и методов анализа научно-технической информации в области устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Умение обобщать отечественный и зарубежный опыт в области устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Навык использования информационно-поисковых систем.

ПСК-2 (11.05.01, И4)

знания:

Знание теории и методов разработки структурных схем устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Умение разрабатывать принципиальные схемы устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Навык разработки схем устройств приема и преобразования сигналов с помощью современных САПР.

ПСК-4 (11.05.02, И4)

знания:

Знание теории и методов проведения проектных расчетов в области устройств приема и преобразования сигналов;

умения:

Умение разрабатывать структурные и принципиальные схемы устройств приема и преобразования сигналов;

навыки:

Навык использования средств компьютерного проектирования при разработке устройств 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: **СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современную 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 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 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

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 (11.05.01) | ПСК-1 (11.05.02) | ПСК-2 (11.05.01) | ПСК-4 (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. | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 7 | Раздел 2. Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Параметры и характеристики сигналов. Сравнение сигналов с различной модуляцией. | 12 | 6 | 4 | 2 | 6 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| 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. | 18 | 6 | 4 | 2 | 12 | 10 | 10 | 15 | 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. | 16 | 4 | 4 | 0 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 4 | 7 | Раздел 5. Гетеродины. Назначение гетеродинов. Параметры гетеродинов. Эквивалентная схема гетеродина. Способы повышения стабильности частоты гетеродинов. Схемотехника гетеродинов. | 22 | 8 | 4 | 4 | 14 | 10 | 15 | 10 | 15 |
| 4 | 7 | Раздел 6. Преобразователи частоты. Назначение преобразователей частоты. Виды преобразователей частоты. Параметры и характеристики преобразователей частоты. Выбор элементной базы преобразователя. Схемотехника преобразователей частоты. | 30 | 10 | 6 | 4 | 20 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 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. | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 | 10 | 10 | 10 | 5 |
| 4 | 7 | Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. Амплитудные детекторы. Частотные и фазовые детекторы. Синхронный детектор. Стереодетекторы. Особенности схемотехники УНЧ. | 16 | 8 | 4 | 4 | 8 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| 4 | 7 | Раздел 9. Системы автоматической регулировки в радиоприемниках. Системы и разновидности АРУ. Системы АПЧ и ФАПЧ. Сервисные системы радиоприемников. | 8 | 2 | 2 | 0 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 4 | 7 | Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения. Устройства приема и преобразования сигналов в области радиолокации. Радионавигационные устройства приема и преобразования сигналов. Устройства приема и преобразования сигналов в области телевидения. Устройства приема и преобразования сигналов в радиотелетелеметрии. Тенденции развития устройств приема и преобразования сигналов. | 10 | 3 | 2 | 1 | 7 | 10 | 5 | 10 | 5 |
| Всего за 7 семестр | | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 |

3.2. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|--------------------|--|---|-------------------|
| 1 | Раздел 2. Общие сведения о сигналах. | Исследование радиосигналов с различными видами модуляции | 2 |
| 2 | Раздел 3. Входные устройства. | Исследование входных устройств | 2 |
| 3 | Раздел 5. Гетеродины. | Изучение емкостной трехточки | 2 |
| 4 | | Изучение индуктивной трехточки | 2 |
| 5 | Раздел 6. Преобразователи частоты. | Исследование пассивного смесителя | 2 |
| 6 | | Исследование преобразователя частоты с кольцевым смесителем | 2 |
| 7 | Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. | Исследование амплитудного детектора | 2 |
| 8 | | Исследование частотного детектора | 2 |
| 9 | Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения. | Итоговый коллоквиум | 1 |
| 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 дисциплины. | Сравнение устройств приема и преобразования сигналов разных видов | 4 |
| 2 | Раздел 2. Общие сведения о сигналах. | Энергетические и неэнергетические характеристики сигналов | 6 |
| 3 | Раздел 3. Входные устройства. | Особенности согласования входных устройств с антенной | 6 |
| 4 | | Согласование входных устройств с последующими каскадами | 6 |
| 5 | Раздел 4. Усилители высокой частоты. | Особенности усилителей диапазона СВЧ | 12 |
| 6 | Раздел 5. Гетеродины. | Синтезаторы частоты | 14 |
| 7 | Раздел 6. Преобразователи частоты. | Согласование каскадов преобразователя частоты | 10 |
| 8 | | Согласование смесителя и гетеродина | 10 |
| 9 | Раздел 7. Усилители промежуточной частоты. | Применение электромеханических и пьезоэлектрических фильтров в УПЧ | 4 |
| 10 | Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. | принцип действия и схемотехника синхронных детекторов | 8 |
| 11 | Раздел 9. Системы автоматической регулировки в радиоприемниках. | Цифровые системы автоматического управления радиоприёмным устройством | 6 |
| 12 | Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения. | Радиопеленгаторы | 7 |
| Всего за 7 семестр | | | 93 |

3.4. Курсовая работа

| СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА | ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра) | ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час) |
|---|---|----------------------------|
| Этап 1. Анализ ТЗ и информационно-патентный поиск | 1 - 2 | 2 |
| Этап 2. Разработка структурной схемы | 2 - 3 | 3 |
| Этап 3. Расчеты элементов структурной схемы | 4 - 13 | 8 |
| Этап 4. Оформление пояснительной записки | 14 - 15 | 4 |
| Этап 5. Защита курсовой работы | 16 - 17 | 1 |
| Всего за 7 семестр | | 18 |

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, Отч. по ЛР | ТекК | ТекК, Отч. по ЛР | ТекК | ТекК, Отч. по ЛР | ТекК | ТекК | ТекК, Отч. по ЛР | ТекК, Контр.Р. | ТекК, Отч. по ЛР | ТекК | ТекК, Отч. по ЛР | ТекК, Колл | ТекК, КР | ТекК, диф. зач. |

Условные обозначения:

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

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

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

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

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Л. Б. Кочин. Теория сигналов и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 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. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — 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:

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

6.2. Лабораторные занятия:

1. Dig 2000 A- Micro.

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 (11.05.01) способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПСК-1 (11.05.02) способность проводить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиоэлектроники;

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;

ПСК-4 (11.05.02) способность разрабатывать структурные и функциональные схемы специальных радиотехнических систем, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.

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 учётом 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;
- курсовая работа;
- контрольная работа;
- коллоквиум.

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

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР.

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 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. | | |
| Сравнение устройств приема и преобразования сигналов разных видов | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1) | 4 |
| Итого по разделу 1 | | 4 |
| 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 (1) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2) | 6 |
| Итого по разделу 2 | | 6 |
| Раздел 3. Входные устройства. | | |
| Особенности согласования входных устройств с антенной | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (4) | 6 |
| Согласование входных устройств с последующими каскадами | | 6 |
| Итого по разделу 3 | | 12 |
| Раздел 4. Усилители высокой частоты. | | |
| Особенности усилителей диапазона СВЧ | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5) | 12 |
| Итого по разделу 4 | | 12 |
| Раздел 5. Гетеродины. | | |
| Синтезаторы частоты | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (6) | 14 |
| Итого по разделу 5 | | 14 |
| Раздел 6. Преобразователи частоты. | | |
| Согласование каскадов преобразователя частоты | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (7) | 10 |
| Согласование смесителя и гетеродина | | 10 |
| Итого по разделу 6 | | 20 |
| Раздел 7. Усилители промежуточной частоты. | | |
| Применение электромеханических и пьезоэлектрических фильтров в УПЧ | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (9) | 4 |
| Итого по разделу 7 | | 4 |
| Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. | | |
| принцип действия и схемотехника синхронных детекторов | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (8) | 8 |

| | | |
|---|--|---|
| Итого по разделу 8 | | 8 |
| Раздел 9. Системы автоматической регулировки в радиоприемниках. | | |
| Цифровые системы автоматического управления радиоприёмным устройством | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (10) | 6 |
| Итого по разделу 9 | | 6 |
| Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения. | | |
| Радиопеленгаторы | Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (12-14) | 7 |
| Итого по разделу 10 | | 7 |

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 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

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, корректное 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 (11.05.01) | ПСК-1 (11.05.02) | ПСК-2 (11.05.01) | ПСК-4 (11.05.02) | |
| 4 | 7 | Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины. | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | Вопросы для текущего контроля |
| 4 | 7 | Раздел 2. Общие сведения о сигналах. | 12 | 6 | 4 | 2 | 6 | 10 | 10 | 5 | 10 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| 4 | 7 | Раздел 3. Входные устройства. | 18 | 6 | 4 | 2 | 12 | 10 | 10 | 15 | 10 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| 4 | 7 | Раздел 4. Усилители высокой частоты. | 16 | 4 | 4 | 0 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | Вопросы для текущего контроля |
| 4 | 7 | Раздел 5. Гетеродины. | 22 | 8 | 4 | 4 | 14 | 10 | 15 | 10 | 15 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| 4 | 7 | Раздел 6. Преобразователи частоты. | 30 | 10 | 6 | 4 | 20 | 15 | 15 | 15 | 15 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| 4 | 7 | Раздел 7. Усилители промежуточной частоты. | 6 | 2 | 2 | 0 | 4 | 10 | 10 | 10 | 5 | Вопросы для текущего контроля |
| 4 | 7 | Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. | 16 | 8 | 4 | 4 | 8 | 10 | 10 | 10 | 15 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| 4 | 7 | Раздел 9. Системы автоматической регулировки в радиоприемниках. | 8 | 2 | 2 | 0 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | Вопросы для текущего контроля, Контрольная работа |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--|
| 4 | 7 | Раздел 10. Устройства приема и преобразования различного назначения. | 10 | 3 | 2 | 1 | 7 | 10 | 5 | 10 | 5 | Вопросы для текущего контроля, Курсовая работа, Коллоквиум |
| Всего за 7 семестр | | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 51 | 34 | 17 | 93 | 100 | 100 | 100 | 100 | |