


**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Радиосвязи и вещания \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. первого проректора

 С.И. Ивасишин  
1» 04 2022г.

Регистрационный № 22.04/285-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Радиопередающие устройства

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы  
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Системы радиосвязи специального назначения

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.04.2020 № 542 дсп, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиопередающие устройства» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение основных технических характеристик и принципов построения радиопередающих устройств (РПДУ), которые используются в современных радиотехнических системах. Знания в этой области необходимы специалисту в области телекоммуникаций.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучением способов генерирования, формирования и усиления радиочастотных колебаний в радиопередатчиках; типовых структурных и принципиальных схем радиопередатчиков различного назначения; применяемых электронных приборов, а также основ расчета основных узлов радиопередатчиков, таких как ВЧ усилители мощности, возбудители, модуляторы и пр.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиопередающие устройства» Б1.В.14 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки специалистов по направлению «11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи». Изучение дисциплины «Радиопередающие устройства» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника»; «Теория электрических цепей»; «Функциональные узлы аппаратуры радиосвязи».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ПК-23           | Способность применять знания теоретических основ построения радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех |
| 2     | ПК-24           | Способность определять оптимальные параметры и режимы работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения                            |
| 3     | ПК-25           | Способность осуществлять проектирование радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения                                                                                                                         |

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-23.1 | Знать теоретические основы построения радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех                 |
| ПК-23.2 | Уметь применять знания теоретических основ построения радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех |
| ПК-23.3 | Владеть навыками построения и эксплуатации радиопередатчиков, радиоприемников, аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи специального назначения при обеспечении радиосвязи в сложных условиях сигнальной и помеховой обстановки, в том числе в условиях воздействия преднамеренных помех            |
| ПК-24.1 | Знать оптимальные параметры и режимы работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения                                       |
| ПК-24.2 | Уметь определять оптимальные параметры и режимы работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения                            |
| ПК-24.3 | Владеть навыками определения и оценки оптимальных параметров и режимов работы комплексов радиосвязи в условиях ионосферных возмущений и изменений естественного и искусственного происхождения в целях повышения помехоустойчивости и пропускной способности систем радиосвязи специального назначения     |
| ПК-25.1 | Знать требования стандартов и других нормативно-технических документов в области разработки и проектирования аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения                                                                                  |
| ПК-25.2 | Знать методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-25.3 | Уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования узлов и устройств аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения                                                                                               |
| ПК-25.4 | Владеть навыками расчета основных показателей качества и характеристик аппаратуры и оборудования комплексов радиосвязи, а также систем подвижной радиосвязи специального назначения                                                                                                                        |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

| Вид учебной работы                      |       | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------------|-------|-------------|----------|
|                                         |       |             | 7        |
| Общая трудоемкость                      | 6 ЗЕТ | 216         | 216      |
| <b>Контактная работа с обучающимися</b> |       | 87.35       | 87.35    |
| в том числе:                            |       |             |          |
| Лекции                                  |       | 32          | 32       |
| Практические занятия (ПЗ)               |       | 26          | 26       |
| Лабораторные работы (ЛР)                |       | 24          | 24       |
| Защита контрольной работы               |       |             | -        |

|                                                                                                                                                                 |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Защита курсовой работы                                                                                                                                          |       | -       |
| Защита курсового проекта                                                                                                                                        | 3     | 3       |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                        | 2.35  | 2.35    |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>                                                                                                                 | 95    | 95      |
| в том числе:                                                                                                                                                    |       |         |
| Курсовая работа                                                                                                                                                 |       | -       |
| Курсовой проект                                                                                                                                                 | 25    | 25      |
| И / или другие виды самостоятельной работы:<br>подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала | 70    | 70      |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                                                                                                           | 33.65 | 33.65   |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                                                                                             |       | Экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | № семестра |              |         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------|
|       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | очная      | очно-заочная | заочная |
| 1     | Раздел 1. Введение                                                         | Технические требования к радиопередающим устройствам. Классификация радиопередающих устройств. Принципы построения радиопередающих устройств. Частотный и энергетический план.                                                                                                                                                           | 7          |              |         |
| 2     | Раздел 2. Усилители мощности радиопередатчиков                             | Основные технические требования к тракту усиления мощности. Основные энергетические характеристики мощных каскадов передатчиков. Современные приборы для усилителей мощности. Классификация режимов работы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ). Повышение энергетической эффективности усилителей мощности, ключевые режимы работы. | 7          |              |         |
| 3     | Раздел 3. Возбудители радиопередатчиков                                    | Принципы построения возбудителей для РПДУ различного назначения, основные технические требования к возбудителям. Технические требования к синтезаторам частот. Принципы построения синтезаторов частоты (прямой и косвенный синтез частоты). Прямой цифровой синтез частоты. Принципы построения перестраиваемых генераторов.            | 7          |              |         |
| 4     | Раздел 4. Формирование радиосигналов в передатчиках различного назначения. | Способы получения амплитудной, однополосной, частотной и фазовой модуляции в радиопередатчиках: энергетические характеристики, принципиальные схемы модуляторов, применение. Способы формирования COFDM сигналов, квадратурные модуляторы.                                                                                               | 7          |              |         |
| 5     | Раздел 5. Передатчики для спутниковой и космической связи                  | Основные технические требования к передатчикам для спутниковой и космической связи: особенности построения структурных схем, виды радиосигналов. Способы повышения энергетической эффективности передатчиков.                                                                                                                            | 7          |              |         |

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
|---|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 6 | Раздел 6.<br>Передатчики для систем подвижной связи | Основные технические требования к передатчикам для систем подвижной связи: особенности построения структурных схем, виды радиосигналов.                                                                         | 7 |  |  |
| 7 | Раздел 7.<br>Передатчики для радиосвязи             | Основные технические требования к связным передатчикам: особенности построения структурных схем, виды радиосигналов.                                                                                            | 7 |  |  |
| 8 | Раздел 8.<br>Передатчики для телерадиовещания       | Основные технические требования к передатчикам для телерадиовещания. особенности построения структурных схем вещательных передатчиков. Способы повышения энергетической эффективности вещательных передатчиков. | 7 |  |  |
| 9 | Раздел 9.<br>Передатчики специального назначения    | Основные технические требования к передатчикам специального назначения: особенности построения структурных схем, виды радиосигналов.                                                                            | 7 |  |  |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин |
|-------|-----------------------------------------------------|
| 1     | Оборудование систем радиосвязи                      |
| 2     | Проектирование систем радиосвязи                    |
| 3     | Системы радиосвязи специального назначения          |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

#### Очная форма обучения

Таблица 6

| № п/п  | Наименование раздела дисциплины                                               | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------|-----------|-----|-------------|
| 1      | Раздел 1.<br>Введение                                                         | 2       | 2              |              |           | 4   | 8           |
| 2      | Раздел 2.<br>Усилители мощности радиопередатчиков                             | 6       | 4              | 8            |           | 8   | 26          |
| 3      | Раздел 3.<br>Возбудители радиопередатчиков                                    | 6       | 4              | 8            |           | 10  | 28          |
| 4      | Раздел 4.<br>Формирование радиосигналов в передатчиках различного назначения. | 6       | 4              | 8            |           | 8   | 26          |
| 5      | Раздел 5.<br>Передатчики для спутниковой и космической связи                  | 2       | 2              |              |           | 8   | 12          |
| 6      | Раздел 6.<br>Передатчики для систем подвижной связи                           | 2       | 2              |              |           | 8   | 12          |
| 7      | Раздел 7.<br>Передатчики для радиосвязи                                       | 2       | 2              |              |           | 8   | 12          |
| 8      | Раздел 8.<br>Передатчики для телерадиовещания                                 | 2       | 2              |              |           | 8   | 12          |
| 9      | Раздел 9.<br>Передатчики специального назначения                              | 4       | 4              |              |           | 8   | 16          |
| Итого: |                                                                               | 32      | 26             | 24           | -         | 70  | 152         |

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п  | Номер раздела | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                                          | Всего часов |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 1             | Технические требования к радиопередающим устройствам. Классификация радиопередающих устройств. Принципы построения радиопередающих устройств. Частотный и энергетический план.                                                                       | 2           |
| 2      | 2             | Основные технические требования к тракту усиления мощности. Основные энергетические характеристики мощных каскадов передатчиков. Современные приборы для усилителей мощности. Классификация режимов работы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ). | 2           |
| 3      | 2             | Повышение энергетической эффективности усилителей мощности, ключевые режимы работы.                                                                                                                                                                  | 2           |
| 4      | 2             | Методы оценки линейности усилителей мощности. Построение линейных усилителей мощности (ЛУМ).                                                                                                                                                         | 2           |
| 5      | 3             | Принципы построения возбуждателей для РПдУ различного назначения, основные технические требования к возбуждателям. Технические требования к синтезаторам частот. Принципы построения синтезаторов частоты (прямой и косвенный синтез частоты).       | 2           |
| 6      | 3             | Прямой цифровой синтез частоты. Гибридные синтезаторы частот.                                                                                                                                                                                        | 2           |
| 7      | 3             | Принципы построения перестраиваемых генераторов.                                                                                                                                                                                                     | 2           |
| 8      | 4             | Способы получения амплитудной, однополосной и импульсной модуляции в радиопередатчиках различного назначения: энергетические характеристики, принципиальные схемы модуляторов, применение.                                                           | 2           |
| 9      | 4             | Цифровая модуляция. Способы формирования COFDM сигналов, квадратурные модуляторы.                                                                                                                                                                    | 2           |
| 10     | 4             | Способы получения частотной и фазовой модуляции в радиопередатчиках: энергетические характеристики, принципиальные схемы модуляторов, применение.                                                                                                    | 2           |
| 11     | 5             | Основные технические требования к передатчикам спутниковой и космической связи, особенности построения структурных схем.                                                                                                                             | 2           |
| 12     | 6             | Основные технические требования к передатчикам систем подвижной связи, особенности построения структурных схем.                                                                                                                                      | 2           |
| 13     | 7             | Основные технические требования к связным передатчикам, особенности построения структурных схем.                                                                                                                                                     | 2           |
| 14     | 8             | Основные технические требования к вещательным передатчикам, особенности построения структурных схем. Повышение энергетической эффективности вещательных передатчиков.                                                                                | 2           |
| 15     | 9             | Надежность передатчиков. Обеспечение резервирования.                                                                                                                                                                                                 | 2           |
| 16     | 9             | Основные технические требования к передатчикам специального назначения, особенности построения структурных схем.                                                                                                                                     | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                                                                                                                                                                      | 32          |

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

| № п/п  | Номер раздела | Наименование лабораторной работы                                                    | Всего часов |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2             | Исследование генератора с внешним возбуждением на биполярном транзисторе            | 4           |
| 2      | 2             | Моделирование высокочастотного усилителя мощности и исследование его характеристик. | 4           |
| 3      | 3             | Исследование LC-автогенератора.                                                     | 4           |
| 4      | 3             | Исследование синтезатора частоты с ИФАПЧ.                                           | 4           |
| 5      | 4             | Исследование однополосной модуляции.                                                | 4           |
| 6      | 4             | Исследование частотно-модулированного автогенератора.                               | 4           |
| Итого: |               |                                                                                     | 24          |

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

| № п/п  | Номер раздела | Тема занятия                                                                                                        | Всего часов |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 1             | Расчет энергетического и частотного плана передатчика.                                                              | 2           |
| 2      | 2             | Методика расчета ключевых усилителей классов D, E, F.                                                               | 4           |
| 3      | 3             | Расчет синтезаторов частот по методу прямого и косвенного синтеза.                                                  | 4           |
| 4      | 4             | Расчет энергетических характеристик АМ, ОМ, ИМ модуляторов.                                                         | 2           |
| 5      | 4             | Расчет энергетических и качественных показателей ЧМ, ФМ модуляторов.                                                | 2           |
| 6      | 5             | Особенности построения передатчиков для спутниковой и космической связи. Выбор активных элементов и режимов работы. | 2           |
| 7      | 6             | Особенности построения передатчиков систем подвижной связи. Выбор активных элементов и режимов работы.              | 2           |
| 8      | 7             | Особенности построения связанных передатчиков. Выбор активных элементов и режимов работы.                           | 2           |
| 9      | 8             | Особенности построения передатчиков для телерадиовещания. Выбор активных элементов и режимов работы.                | 2           |
| 10     | 9             | Особенности построения передатчиков специального назначения. Выбор активных элементов и режимов работы.             | 2           |
| 11     | 9             | Оценка надежности передатчиков                                                                                      | 2           |
| Итого: |               |                                                                                                                     | 26          |

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

### Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.



Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 10

| № п/п | Тема курсового проекта (работы)              |
|-------|----------------------------------------------|
| 1     | Разработка связного передатчика КВ диапазона |
| 2     | Разработка связного передатчика СВ диапазона |

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

| № п/п  | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы                                                                      | Форма контроля | Всего часов |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| 1      | 1             | Изучение материалов раздела.                                                                           | опрос          | 4           |
| 2      | 2             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела. Подготовка к лабораторным работам. | опрос, тест    | 8           |
| 3      | 3             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела. Подготовка к лабораторным работам. | опрос, тест    | 10          |
| 4      | 4             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела. Подготовка к лабораторным работам. | опрос, тест    | 8           |
| 5      | 5             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела.                                    | опрос          | 8           |
| 6      | 6             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела.                                    | опрос          | 8           |
| 7      | 7             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела.                                    | опрос          | 8           |
| 8      | 8             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела.                                    | опрос          | 8           |
| 9      | 9             | Подготовка к практическим занятиям и проработка материалов раздела.                                    | опрос          | 8           |
| Итого: |               |                                                                                                        |                | 70          |

## 11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### 12.1. Основная литература:

1. Головин, О. В.  
Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов. Учебное пособие для вузов : [Электронный ресурс] / О. В. Головин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 783 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333388>. - ISBN 978-5-9912-0196-4 : Б. ц.
2. Шахгильдян, В. В.  
Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах

- подвижной радиосвязи: Учебное пособие для вузов : [Электронный ресурс] / В. В. Шахгильдян, В. Л. Карякин. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - 400 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=344905>. - ISBN 978-5-91359-088-6 : Б. ц.
3. Воробьев, Олег Владимирович.  
Приемно-передающие устройства радиосвязи и вещания : [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Воробьев, С. Р. Новикова, А. А. Прасолов ; рец.: Д. И. Кирик, А. В. Давыдов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2019. - 140 с. : ил. - 752.27 р.

## 12.2. Дополнительная литература:

1. Петров, Б. Е.  
Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах : учеб. пособие / Б. Е. Петров, В. А. Романюк. - М. : Высш. шк., 1989. - 231 с. : ил. - Библиогр.: с. 229. - ISBN 5-06-00121-0 (в пер.) : 0.65 р., 2000.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Проектирование радиопередатчиков : учеб. пособие для вузов / В. В. Шахгильдян [и др.] ; ред. В. В. Шахгильдян. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2000. - 655 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-256-01378-5 (в обл.) : 75.00 р., 100.00 р. - Текст : непосредственный.
3. Радиопередающие устройства : учеб. для вузов / В. В. Шахгильдян [и др.] ; ред. В. В. Шахгильдян. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2003. - 559 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальность). - Библиогр.: с. 553-556. - ISBN 5-256-01237-1 (в обл.) : 173.00 р., 173.90 р. - Текст : непосредственный.
4. Новикова, Светлана Рудольфовна.  
Радиопередающие устройства : методические указания к выполнению лабораторных работ / С. Р. Новикова, Л. А. Бессонова ; рец. Н. Н. Беляева ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 28 с. : ил. - 65.69 р. - Текст : непосредственный.
5. Новикова, Светлана Рудольфовна.  
Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания к выполнению лабораторных работ / С. Р. Новикова, Л. А. Бессонова ; рец. Н. Н. Беляева ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 31 с. : ил. - 75.08 р. - Текст : непосредственный.

#### **14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2\_spbgut

#### **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

#### **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Радиопередающие устройства» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При

работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании

текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий и лабораторий   | Наименование оборудования |
|-------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      | Аудио-видео комплекс      |
| 2     | Аудитории для проведения групповых и практических занятий | Аудио-видео комплекс      |
| 3     | Компьютерный класс                                        | Персональные компьютеры   |
| 4     | Аудитория для курсового и дипломного проектирования       | Персональные компьютеры   |
| 5     | Аудитория для самостоятельной работы                      | Компьютерная техника      |
| 6     | Читальный зал                                             | Персональные компьютеры   |

Рабочая программа дисциплины  
**«Радиопередающие устройства»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Системы радиосвязи специального назначения (ВУС 121200)**

---

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г.  
строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на  
предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева