

**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 _____ Радиосистем и обработки сигналов _____
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
И.о.первого проректора

С.И. Ивасишин
С.И. Ивасишин
1» 04 2022г.

Регистрационный №_22.04/112-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиотехнические системы передачи информации
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

(квалификация)

Оптические системы связи

(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 «Радиотехнические системы передачи информации» является:

изучение принципов построения радиотехнических систем передачи информации, а также основных функциональных элементов: мультиплексоров/демультиплексоров, оборудования линейного тракта радиотехнических систем передачи информации.

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

Изучение основных принципов построения радиотехнических систем передачи. Анализ основных параметров сигналов и характеристик оборудования радиотехнических систем передачи информации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиотехнические системы передачи информации» Б1.В.11 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 «Радиотехнические системы передачи информации» опирается на знания дисциплин(ы) «Теория электрических цепей»; «Теория электрической связи».

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-11 | Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования |
| 2 | ПК-15 | Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей |
| 3 | ПК-16 | Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ |
| 4 | ПК-18 | Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам |

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

| | |
|---------|---|
| ПК-11.1 | Знает устройство, комплектность и состав радиоэлектронных средств и оборудования |
| ПК-11.2 | Знает законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой радиоэлектронного оборудования |
| ПК-11.3 | Умеет применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования |
| ПК-11.4 | Умеет применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования |
| ПК-11.5 | Владеет навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования |
| ПК-15.1 | Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения |
| ПК-15.2 | Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения |
| ПК-15.3 | Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем |
| ПК-16.1 | Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи |
| ПК-16.2 | Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям |
| ПК-16.3 | Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий |
| ПК-18.1 | Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов |
| ПК-18.2 | Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи |
| ПК-18.3 | Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи |
| ПК-18.4 | Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования |
| ПК-18.5 | Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|--------------------|-------------|----------|-----|
| | | 5 | |
| Общая трудоемкость | 6 ЗЕТ | 216 | 216 |

| | | |
|---|-------|---------|
| Контактная работа с обучающимися | 86.35 | 86.35 |
| в том числе: | | |
| Лекции | 32 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 26 | 26 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 24 | 24 |
| Защита контрольной работы | | - |
| Защита курсовой работы | 2 | 2 |
| Защита курсового проекта | | - |
| Промежуточная аттестация | 2.35 | 2.35 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРС) | 96 | 96 |
| в том числе: | | |
| Курсовая работа | 20 | 20 |
| Курсовой проект | | - |
| И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала | 76 | 76 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 33.65 | 33.65 |
| Вид промежуточной аттестации | | 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. Общие сведения о системах и сетях радиосвязи. | Функциональная схема радиосистемы. Место оптических телекоммуникационных систем среди радиотехнических систем. | 5 | | |
| 2 | Раздел 2. Сигналы, используемые в радиосвязи. | Первичные сигналы радиосвязи и их основные характеристики. Телефонные сигналы, сигналы передачи изображения, сигналы передачи данных. | 5 | | |
| 3 | Раздел 3. Системные параметры РТСПИ | Основные операции над сигналами в передающей и в приемной части РТС. Общие свойства радиоканалов связи. Надежность, эффективность, аппаратная надежность, помехоустойчивость, пропускная способность, экономичность РТСПИ передачи информации. Основные критерии для оценки помехоустойчивости. | 5 | | |
| 4 | Раздел 4. Обнаружение и различение сигналов в РТСПИ | Понятие о многоканальных системах передачи информации и постановка задачи объединения и разделения канальных сигналов. Обобщенная структурная схема многоканальной РТСПИ. Необходимые и достаточные свойства переносчиков информации при линейном разделении канальных сигналов. Линейная независимость и ортогональность канальных переносчиков. Обобщенная структурная схема разделения ортогональных сигналов. Причины возникновения межканальных переходных помехи при частотном и временном разделении | 5 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| 5 | Раздел 5. Многоканальные РТСПИ с частотным разделением каналов | Структурная схема многоканальной РТСПИ с частотным разделением каналов. Выбор вида модуляции в первой ступени многоканальных РТС с частотным разделением каналов. Амплитудная модуляция (АМ) и АМ с одной боковой полосой (АМ-ОБП). Выбор вида модуляции во второй ступени многоканальных РТС с частотным разделением каналов. Формулы Манаева для приближенной оценки ширины спектров ФМ и ЧМ сигналов. Сравнение АМ, ФМ и ЧМ. Иерархия аналоговых систем. Основные причины появления переходных помех в групповых трактах РТСПИ с частотным разделением каналов | 5 | | |
| 6 | Раздел 6. Многоканальные РТСПИ информации с временным разделением | Необходимые условия дискретизации аналоговых сигналов по Котельникову. Обобщенная структурная схема многоканальной РТС с временным разделением каналов. Цикл передачи, его структура, необходимость цикловой синхронизации передающего и приемного оборудования. Выбор видов модуляции в первой и второй ступенях многоканальных РТС с временным разделением каналов. Амплитудно-импульсная модуляция, ее разновидности и простейший способ получения. Широтно-импульсная модуляция и простейший способ ее получения. Фазиоимпульсная модуляция и простейший способ ее получения. Основные причины возникновения межканальных переходных помех в многоканальных РТС с временным разделением каналов. Дискретизация и квантование сигналов. Выбор шага квантования, компандирование. Иерархия цифровых систем передачи | 5 | | |
| 7 | Раздел 7. Импульсные характеристики сигналов. Кодовое разделение сигналов | Достоинства и недостатки цифровых методов передачи по сравнению с аналоговыми методами. Амплитудно-частотные спектры видео- и радиоимпульсных сигналов. Принципы кодового разделения цифровых канальных сигналов. Обобщенные структурные схемы цифровых РТС передачи информации с частотным, временным и кодовым разделением канальных сигналов. Применение ортогональных функций РадемахераУолша для разделения каналов в цифровых РТС | 5 | | |
| 8 | Раздел 8. Особенности распространения радиоволн на РРЛ, ТРРЛ и СЛС | Распространение радиоволн в условиях свободного пространства. Основные энергетические соотношения. Особенности распространения радиоволн на радиорелейных линиях прямой видимости, тропосферных и спутниковых линиях связи. Современное состояние систем радиосвязи в ЕАСС. Основные особенности и классификация радиорелейных и спутниковых систем связи. Основные технические характеристики. | 5 | | |
| 9 | Раздел 9. Общие принципы построения радиорелейных, тропосферных и спутниковых систем связи | Понятие о системе радиосвязи. Основные классификации. Современное состояние систем радиосвязи в ЕАСС. Основные особенности и классификация радиорелейных и спутниковых систем связи. Основные технические характеристики. Планы распределения частот. | 5 | | |

| | | | | | |
|----|---|--|---|--|--|
| 10 | Раздел 10. Принципы построения оборудования аналоговых и цифровых РРС | Общая характеристика и основные особенности оборудования аналоговых РРС. Принципы построения оборудования тракта основной полосы телефонного и телевизионного стволов. Особенности построения приемопередатчиков АРРС Общие принципы построения оборудования цифровых РРС. Цифровая обработка сигналов в тракте основной полосы ЦРРС. Модуляция в ЦРРС. Принципы построения модемов ЦРРС. Методы борьбы с замираниями сигналов и внутрисистемными помехами, применяемые на цифровых радиорелейных линиях (ЦРРЛ). Назначение и принцип действия радиопередающих и радиоприемных устройств. Структурные схемы и основные параметры. Структурная схема антеннофидерного тракта. Краткая характеристика, принцип действия и основные параметры антенн. Фидерные линии различных диапазонов | 5 | | |
| 11 | Раздел 11. Общая характеристика спутниковых систем связи и орбиты связных спутников. Многостанционный доступ в спутниковых системах связи. | Виды, параметры, особенности орбит и зоны обслуживания связных ИСЗ. Классификация ССС. Диапазоны частот, выделенные для ССС. Принцип многостанционного доступа в ССС. Спутниковые системы с частотным, временным и кодовым разделением. Спутниковые системы с зональным обслуживанием и обработкой сигналов на борту. Низкоорбитальные спутниковые группировки | 5 | | |
| 12 | Раздел 12. Атмосферные оптические линии связи (АОЛС) | Устройство АОЛС, схемы, особенности функционирования. Проектирование АОЛС Особенности использования АОЛС при строительстве сегментов сетей | 5 | | |
| 13 | Раздел 13. Перспективы развития РТСПИ | Перспективы развития РТСПИ | 5 | | |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин |
|-------|---|
| 1 | Цифровые системы передачи |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семинары | СРС | Всего часов |
|-------|--|---------|----------------|--------------|----------|-----|-------------|
| 1 | Раздел 1. Введение. Общие сведения о системах и сетях радиосвязи. | 2 | | | | 4 | 6 |
| 2 | Раздел 2. Сигналы, используемые в радиосвязи. | 2 | | | | 4 | 6 |
| 3 | Раздел 3. Системные параметры РТСПИ | 2 | 2 | | | 6 | 10 |
| 4 | Раздел 4. Обнаружение и различение сигналов в РТСПИ | 2 | | 4 | | 6 | 12 |

| | | | | | | | |
|--------|---|----|----|----|---|----|-----|
| 5 | Раздел 5. Многоканальные РТСПИ с частотным разделением каналов | 2 | 4 | 8 | | 8 | 22 |
| 6 | Раздел 6. Многоканальные РТСПИ информации с временным разделением | 2 | 4 | 4 | | 6 | 16 |
| 7 | Раздел 7. Импульсные характеристики сигналов. Кодовое разделение сигналов | 2 | 4 | | | 6 | 12 |
| 8 | Раздел 8. Особенности распространения радиоволн на РРЛ, ТРРЛ и СЛС | 2 | 4 | | | 6 | 12 |
| 9 | Раздел 9. Общие принципы построения радиорелейных, тропосферных и спутниковых систем связи | 2 | | | | 6 | 8 |
| 10 | Раздел 10. Принципы построения оборудования аналоговых и цифровых РРС | 4 | | 4 | | 6 | 14 |
| 11 | Раздел 11. Общая характеристика спутниковых систем связи и орбиты связных спутников. Многостанционный доступ в спутниковых системах связи. | 6 | 4 | 4 | | 6 | 20 |
| 12 | Раздел 12. Атмосферные оптические линии связи (АОЛС) | 2 | 4 | | | 6 | 12 |
| 13 | Раздел 13. Перспективы развития РТСПИ | 2 | | | | 6 | 8 |
| Итого: | | 32 | 26 | 24 | - | 76 | 158 |

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п | Номер раздела | Тема лекции | Всего часов |
|-------|---------------|--|-------------|
| 1 | 1 | Общие сведения о системах и сетях радиосвязи | 2 |
| 2 | 2 | Сигналы, используемые в радиосвязи. | 2 |
| 3 | 3 | Системные параметры РТСПИ | 2 |
| 4 | 4 | Обнаружение и различение сигналов в РТСПИ | 2 |
| 5 | 5 | Многоканальные РТСПИ с частотным разделением каналов | 2 |
| 6 | 6 | Многоканальные РТСПИ информации с временным разделением | 2 |
| 7 | 7 | Импульсные характеристики сигналов. Кодовое разделение сигналов | 2 |
| 8 | 8 | Особенности распространения радиоволн на РРЛ, ТРРЛ и СЛС | 2 |
| 9 | 9 | Общие принципы построения радиорелейных, тропосферных и спутниковых систем связи | 2 |
| 10 | 10 | Принципы построения оборудования аналоговых РРС | 2 |
| 11 | 10 | Принципы построения оборудования цифровых РРС | 2 |
| 12 | 11 | Виды, параметры, особенности орбит и зоны обслуживания связных ИСЗ. Классификация ССС. Диапазоны частот, выделенные для ССС. | 2 |

| | | | |
|--------|----|--|----|
| 13 | 11 | Принцип многостанционного доступа в ССС. Спутниковые системы с частотным и временным и кодовым разделением. | 2 |
| 14 | 11 | Спутниковые системы с зональным обслуживанием и обработкой сигналов на борту. Низкоорбитальные спутниковые группировки | 2 |
| 15 | 12 | Атмосферные оптические линии связи линии связи | 2 |
| 16 | 13 | Перспективы развития РТСПИ | 2 |
| Итого: | | | 32 |

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

| № п/п | Номер раздела | Наименование лабораторной работы | Всего часов |
|--------|---------------|---|-------------|
| 1 | 4 | Исследование характеристик сигналов многоканальной телефонии | 4 |
| 2 | 5 | Исследование модуляционных характеристик группового тракта | 4 |
| 3 | 5 | Исследование демодуляционных характеристик группового тракта | 4 |
| 4 | 6 | Исследование цифровой РРЛ Антерум-630 | 4 |
| 5 | 10 | Исследование амплитудных и амплитудно-частотных характеристик высокочастотного тракта | 4 |
| 6 | 11 | Исследование спутникового модема | 4 |
| Итого: | | | 24 |

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

| № п/п | Номер раздела | Тема занятия | Всего часов |
|--------|---------------|--|-------------|
| 1 | 3 | Системные параметры РТСПИ | 2 |
| 2 | 5 | Принципы построения оборудования аналоговых РТСПИ | 4 |
| 3 | 6 | Принципы построения оборудования цифровых РТСПИ | 4 |
| 4 | 7 | Кодовое разделение сигналов | 4 |
| 5 | 8 | Особенности распространения радиоволн на РРЛ, ТРРЛ и СЛС в сигналах. | 4 |
| 6 | 11 | Расчет энергетических характеристик спутниковых систем связи | 4 |
| 7 | 12 | Особенности построения АОЛС | 4 |
| Итого: | | | 26 |

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрена курсовая работа.

Подготовка к написанию курсовой работы.

Курсовая работа направлена на закрепление теоретических знаний путем решения конкретной практической задачи по изучаемой дисциплине.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

План курсовой работы должен состоять из введения, 3 глав и 2-4 вопросов (пунктов) в основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы, исходя из её задач.

В процессе написания курсовой работы студент должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку преподавателю. Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Таблица 10

| № п/п | Тема курсового проекта (работы) |
|-------|-------------------------------------|
| 1 | Расчет спутниковой линии связи |
| 2 | Расчет радиоселективной линии связи |

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

| № п/п | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля | Всего часов |
|-------|---------------|---|----------------|-------------|
| 1 | 1 | Изучение теоретического материала. Изучение терминов и определений курса. | Коллоквиум | 4 |
| 2 | 2 | Изучение теоретического материала. | Коллоквиум | 4 |
| 3 | 3 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. | Коллоквиум | 6 |
| 4 | 4 | Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям | Коллоквиум | 6 |
| 5 | 5 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. | Коллоквиум | 8 |
| 6 | 6 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. | Коллоквиум | 6 |
| 7 | 7 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. | Коллоквиум | 6 |
| 8 | 8 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. | Коллоквиум | 6 |
| 9 | 9 | Изучение теоретического материала. | Коллоквиум | 6 |
| 10 | 10 | Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным занятиям | Коллоквиум | 6 |
| 11 | 11 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. | Коллоквиум | 6 |
| 12 | 12 | Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. | коolloквиум | 6 |
| 13 | 13 | Изучение теоретического материала. | коolloквиум | 6 |

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

13.1. Основная литература:

1. Матюхин, А. Ю.
Многоканальные системы передачи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Матюхин, С. А. Курицын ; рец.: С. Е. Душин, В. А. Грудинин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 400 с. : ил. - Б. ц.
2. Галкин, В. А.
Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие для вузов : [Электронный ресурс] / В. А. Галкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 592 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333384>. - ISBN 978-5-9912-0185-8 : Б. ц.
3. Гордиенко, В. Н.
Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов : [Электронный ресурс] / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М. : Горячая линия-Телеком, 2017. - 396 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333390>. - ISBN 978-5-9912-0251-0 : Б. ц.
4. Винокуров, В. М.
Цифровые системы передачи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Винокуров. - М. : ТУСУР, 2012. - 160 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4927. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

13.2. Дополнительная литература:

1. Беллами, Д.
Цифровая телефония : пер. с англ. / Д. Беллами ; ред.: А. Н. Берлин, Ю. Н. Чернышов. - 3-е изд. - М. : Эко-Трендз, 2004. - 639 с. : ил. - Предм. указ.: с. 612-618. - Библиогр.: с. 619-639. - ISBN 5-88405-059-3 (в пер.) : 560.00 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:

- MATLAB v.7.11.0.584 (R2010b)

- Open Office

15.2. Информационно-справочные системы:

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

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Радиотехнические системы передачи информации» 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 |
| 7 | Лаборатория антенно-фидерных устройств. | Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы |
| 8 | Лаборатория исследования радиотехнических систем. | Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы |
| 9 | Лаборатория радиорелейных и спутниковых систем | Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы |
| 10 | Лаборатория распространения радиоволн | Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы |

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины

«Радиотехнические системы передачи информации»

Код и наименование направления подготовки/специальности:

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи

Направленность/профиль образовательной программы:

Оптические системы связи

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