

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 06 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.09 Проектирование направляющих сред электросвязи**

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302\_24\_ИИС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовой проект 6, Экзамен 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>6 (3.2)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 18             |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                          | 54             | 54  | 54    | 54  |
| Лабораторные                                                    | 54             | 54  | 54    | 54  |
| Практические                                                    | 54             | 54  | 54    | 54  |
| В том числе инт.                                                | 18             | 18  | 18    | 18  |
| В том числе в форме<br>практ.подготовки                         | 108            | 108 | 108   | 108 |
| Итого ауд.                                                      | 162            | 162 | 162   | 162 |
| Контактная работа                                               | 162            | 162 | 162   | 162 |
| Сам. работа                                                     | 135            | 135 | 135   | 135 |
| Часы на контроль                                                | 27             | 27  | 27    | 27  |
| Итого                                                           | 324            | 324 | 324   | 324 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ульянов А.Д. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Проектирование направляющих сред электросвязи**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 24.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Управления в технических системах**

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

Старший преподаватель Латушкина С.В.

26.04.2024 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 36  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Изучение различных направляющих сред электросвязи и их особенностей. Изучение теории, конструкций и характеристик направляющих сред с целью применения их оптимальных конструкций на различных сетях связи на основании определения их пропускной способности; ознакомление с российскими и международными стандартами и нормативными документами в области телекоммуникаций и перспективами развития направляющих сред электросвязи. Получения навыков разработке схемы по организации связи объекта, телекоммуникационных систем, проектирования систем связи. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                              |         |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                              | Б1.В.09 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |         |
| 2.1.1              | Математические модели и численные методы в системах связи                                                    |         |
| 2.1.2              | Моделирование сетей связи                                                                                    |         |
| 2.1.3              | Проектирование и эксплуатация телекоммуникационных систем                                                    |         |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |         |
| 2.2.1              | Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных                                                          |         |
| 2.2.2              | Сети связи и системы коммутации                                                                              |         |
| 2.2.3              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                        |         |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-1: Способен к разработке схемы организации связи объекта, телекоммуникационной системы**

Индикатор 1 | ПК-1.5 Разрабатывает схемы организации связи объекта, телекоммуникационной системы

**ПК-3: Способен к проектированию систем связи**

Индикатор 1 | ПК-3.3 Оценивает потребности в изменении емкости и конфигурации станций связи

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 3.1.1      | Основные способы и методы разработки схем организации связи объекта, телекоммуникационной системы по направляющим средам электросвязи. Основные способы и методы оценивания потребности в изменении емкости и конфигурации станций связи |  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 3.2.1      | Применять на практике методы анализа схем организации связи объекта, телекоммуникационной системы по направляющим средам электросвязи. Применять на практике методы анализа основных устройств направляющих сред электросвязи.           |  |
| 3.2.2      |                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 3.3.1      | Навыками разработки и обоснования проекта, соответствующих техническому заданию и современному уровню развития систем электросвязи                                                                                                       |  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                              | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                  | Инте ракт. | Примечание                    |
|-------------|-------------|----------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|---------------------------------------------|------------|-------------------------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Построение первичных сетей электросвязи</b> |                |       |             |                                             |            |                               |
| 1.1         | Лек         | Основные положения развития сетей связи                  | 6              | 2     | ПК-1 ПК-3   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 2          | Лекция беседа, ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 1.2         | Лек         | Принципы построения сетей связи                          | 6              | 2     | ПК-1 ПК-3   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 2          | Лекция беседа, ПК-1.5, ПК-3.3 |

|     |         |                                                                                |   |    |           |                                             |   |                                        |
|-----|---------|--------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------|---------------------------------------------|---|----------------------------------------|
| 1.3 | Лек     | Магистральные и зональные сети связи                                           | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 1.4 | Пр      | Основные требования к трассе кабельной линии связи                             | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 1 | Работа в малых группах, ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 1.5 | Ср      | Подготовка к экзамену                                                          | 6 | 30 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 1.6 | Экзамен |                                                                                | 6 | 5  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
|     | Раздел  | <b>Раздел 2. Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи</b> |   |    |           |                                             |   |                                        |
| 2.1 | Лек     | Классификация и конструктивные элементы электрических кабелей                  | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 2 | Лекция беседа, ПК-1.5, ПК-3.3          |
| 2.2 | Лек     | Маркировка электрических кабелей связи                                         | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | Лекция беседа, ПК-1.5, ПК-3.3          |
| 2.3 | Лек     | Классификация и конструкция волоконно-оптических кабелей                       | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 2.4 | Лек     | Маркировка оптических кабелей                                                  | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 2.5 | Пр      | Конструкция кабеля и способ организации связи                                  | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 1 | Работа в малых группах, ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 2.6 | Пр      | Волоконно-оптические линии передачи                                            | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 1 | Работа в малых группах, ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 2.7 | Ср      | Подготовка к экзамену                                                          | 6 | 25 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 2.8 | Экзамен |                                                                                | 6 | 5  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |

|      |        |                                                                        |   |    |           |                                             |   |                                        |
|------|--------|------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------|---------------------------------------------|---|----------------------------------------|
|      | Раздел | <b>Раздел 3. Теория передачи по направляющим системам электросвязи</b> |   |    |           |                                             |   |                                        |
| 3.1  | Лек    | Уравнения Максвелла                                                    | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.2  | Лек    | Теорема Умова-Пойтинга                                                 | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.3  | Лек    | Расчет параметров передачи двухпроводных направляющих систем           | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.4  | Лек    | Основные уравнения передачи по двухпроводным направляющим системам     | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.5  | Лек    | Вторичные параметры направляющих систем                                | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.6  | Лек    | Физические процессы при передаче импульсных сигналов                   | 6 | 1  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.7  | Пр     | Определение параметров передачи кабельных цепей                        | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.8  | Лаб    | Моделирование передающей части цифровой системы связи                  | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 6 | Работа в малых группах, ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 3.9  | Лаб    | Моделирование канала связи                                             | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.10 | Лаб    | Моделирование приемной части цифровой системы связи                    | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.11 | Лаб    | Моделирование системы восстановления несущего колебания                | 6 | 10 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.12 | Лаб    | Моделирование петли символьной синхронизации                           | 6 | 14 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |

|      |         |                                                                                      |   |    |           |                                             |   |                                        |
|------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------|---------------------------------------------|---|----------------------------------------|
| 3.13 | Ср      | Подготовка к экзамену                                                                | 6 | 20 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 3.14 | Экзамен |                                                                                      | 6 | 5  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
|      | Раздел  | <b>Раздел 4. Взаимные влияния в направляющих системах электросвязи и меры защиты</b> |   |    |           |                                             |   |                                        |
| 4.1  | Лек     | Основные понятия о влиянии между симметричными цепями                                | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 4.2  | Лек     | Первичные и вторичные параметры влияния                                              | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 4.3  | Лек     | Основные уравнения влияния                                                           | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 4.4  | Пр      | Взаимное влияние между цепями                                                        | 6 | 7  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 3 | Работа в малых группах, ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 4.5  | Пр      | Защита электрических кабелей связи от влияния внешних электромагнитных полей         | 6 | 7  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 4.6  | Ср      | Подготовка к экзамену                                                                | 6 | 20 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 4.7  | Экзамен |                                                                                      | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
|      | Раздел  | <b>Раздел 5. Защита от коррозии и внешних электромагнитных влияний</b>               |   |    |           |                                             |   |                                        |
| 5.1  | Лек     | Источники опасных и мешающих влияний                                                 | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |
| 5.2  | Лек     | Меры защиты на линиях связи                                                          | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3                         |

|     |         |                                                                                                            |   |    |           |                                             |   |                |
|-----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------|---------------------------------------------|---|----------------|
| 5.3 | Лек     | Коррозия подземных кабелей связи                                                                           | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 5.4 | Лек     | Защитные мероприятия от коррозии                                                                           | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 5.5 | Ср      | Подготовка к экзамену                                                                                      | 6 | 20 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 5.6 | Экзамен |                                                                                                            | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
|     | Раздел  | <b>Раздел 6. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация направляющих систем электросвязи</b> |   |    |           |                                             |   |                |
| 6.1 | Лек     | Организация работ по строительству линейных сооружений электросвязи                                        | 6 | 4  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 6.2 | Лек     | Прокладка кабеля в канализации                                                                             | 6 | 4  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 6.3 | Лек     | Монтаж электрических и оптических кабелей связи                                                            | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 6.4 | Лек     | Строительство междугородных линий связи                                                                    | 6 | 2  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 6.5 | КП      | Проектирование волоконно-оптической линии связи                                                            | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 6.6 | Ср      | Подготовка в экзамену                                                                                      | 6 | 20 | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |
| 6.7 | Экзамен |                                                                                                            | 6 | 3  | ПК-1 ПК-3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.4 Л2.3<br>Л2.2<br>Э1 | 0 | ПК-1.5, ПК-3.3 |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

1. Основные положения развития сетей связи.
2. Классификация и конструктивные элементы электрических кабелей..
3. Расчет параметров передачи двухпроводных направляющих систем..
4. Основные понятия о влиянии между симметричными цепями
5. Принципы построения сетей связи..
6. Классификация и конструктивные элементы электрических кабелей..
7. Основные уравнения передачи по двухпроводным направляющим системам..
8. Первичные и вторичные параметры влияния
9. Принципы построения сетей связи.
10. Классификация и конструкция волоконно-оптических кабелей
11. Вторичные параметры направляющих систем.
12. Основные уравнения влияния
13. Строительство междугородных линий связи.

### 6.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта : Проектирование волоконно-оптической линии связи

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

Раздел 1. Построение первичных сетей электросвязи

- 1.1. Основные термины и определения.
- 1.2. Классификация электрических кабелей.

Раздел 2. Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи

- 2.1. Конструктивные элементы электрических кабелей. Сердечник.
- 2.2. Конструктивные элементы электрических кабелей. Изоляция токопроводящих жил.
- 2.3. Конструктивные элементы электрических кабелей. Защитные покрытия.
- 2.4. Маркировка электрических кабелей связи.
- 2.5. Классификация волоконно-оптических кабелей.
- 2.6. Конструкция волоконно-оптических кабелей. Сердечник и силовые элементы.
- 2.7. Конструкция волоконно-оптических кабелей. Виды конструкций.
- 2.8. Маркировка оптических кабелей связи.

Раздел 3. Теория передачи по направляющим системам электросвязи

- 3.1. Уравнение Максвелла.
- 3.2. Теорема Умова-Пойнтинга.
- 3.3. Расчет параметров передачи двухпроводных направляющих систем.
- 3.4. Основные уравнения передачи по двухпроводным проводящим системам.
- 3.5. Вторичные параметры направляющих систем.
- 3.6. Физические процессы при передаче импульсных сигналов.

Раздел 4. Взаимные влияния в направляющих системах электросвязи и меры защиты

- 4.1. Основные понятия о влиянии между симметричными цепями.
- 4.2. Основные уравнения влияния между симметричными цепями.
- 4.3. Емкостные и электрические составляющие влияния.
- 4.4. Индуктивные и магнитные составляющие влияния.
- 4.5. Первичные параметры влияния между симметричными цепями.
- 4.6. Регулярные и нерегулярные влияния. Влияния на ближнем конце.
- 4.7. Регулярные и нерегулярные влияния. Влияния на дальнем конце.
- 4.8. Влияния в цепях с одинаковым направлением сигнала.
- 4.9. Влияния в цепях с противоположным направлением сигнала.
- 4.10. Вторичные параметры влияния между симметричными цепями.

Раздел 5. Защита от коррозии и внешних электромагнитных влияний

- 5.1. Опасные и мешающие влияния.
- 5.2. Основные меры защиты на линиях связи от опасных и мешающих влияний. Экранирование.
- 5.3. Основные меры защиты на линиях связи от опасных и мешающих влияний. Защита с помощью разрядника.
- 5.4. Основные меры защиты на линиях связи от опасных и мешающих влияний. Защита с помощью редуционных трансформаторов.
- 5.5. Виды коррозии подземных кабелей связи. Межкристаллитная коррозия.
- 5.6. Виды коррозии подземных кабелей связи. Почвенная коррозия.
- 5.7. Виды коррозии подземных кабелей связи. Коррозия блуждающими токами.
- 5.8. Меры защиты от коррозии. Защитные покрытия.
- 5.9. Меры защиты от коррозии. Электрический дренаж.

- 5.10. Меры защиты от коррозии. Катодная защита.
- 5.11. Меры защиты от коррозии. Протекторная защита.
- Раздел 6. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация направляющих систем электросвязи
- 6.1. Основные виды работ при строительстве линейных сооружений связи. Строительство кабельной канализации.
- 6.2. Основные виды работ при строительстве линейных сооружений связи. Монтаж электрических кабелей связи.
- 6.3. Основные виды работ при строительстве линейных сооружений связи. Монтаж оптических кабелей связи.
- 6.4. Строительство междугородных линий связи. Выбор трассы.
- 6.5. Способы прокладки междугородных линий связи.

База тестовых заданий

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

Отчеты по лабораторным работам, экзаменационные вопросы, курсовой проект, тестовые задания

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

|       | Авторы,                                                        | Заглавие                                                        | Издательство,                                                      | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1. 1 | Портнов Э.Л.                                                   | Оптические кабели связи, их монтаж и измерение: учебное пособие | Москва: Горячая линия-Телеком, 2012                                | 15     |                                                                                                                             |
| Л1. 2 | Майстренко В. А., Соловьев А. А., Пляскин М. Ю., Тихонов А. И. | Современные информационные каналы и системы связи: учебник      | Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493441">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493441</a> |

**7.1.2. Дополнительная литература**

|       | Авторы,                           | Заглавие                                                | Издательство,                                                      | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2. 1 | Галкин В.А.                       | Цифровая мобильная радиосвязь: учебное пособие          | Москва: Горячая линия-Телеком, 2014                                | 10     |                                                                                                                             |
| Л2. 2 | Катунин Г. П.                     | Основы инфокоммуникационных технологий: учебное пособие | Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020                                  | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597412">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597412</a> |
| Л2. 3 | Велигоша А. В.                    | Общая теория связи: учебное пособие                     | Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457770">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457770</a> |
| Л2. 4 | Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С. | Общая теория связи: учебное пособие                     | Томск: ТУСУР, 2015                                                 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480582">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480582</a> |

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

|    |                                                     |                                                         |
|----|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Э1 | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> |
|----|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

|         |                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                    |
| 7.3.1.3 | Microsoft Windows (Win Pro 10)                                          |

**7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.2.1 | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система                     |
| 7.3.2.2 | «Университетская библиотека online»                                     |
| 7.3.2.3 | Электронный каталог библиотеки БрГУ                                     |
| 7.3.2.4 | Электронная библиотека БрГУ                                             |
| 7.3.2.5 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" |
| 7.3.2.6 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                              |
| 7.3.2.7 | Национальная электронная библиотека НЭБ                                 |

|                                                            |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 7.3.2.8                                                    | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |
| Аудитория                                                  | Назначение                                                 | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Вид занятия |
| 2201                                                       | читальный зал №1                                           | Комплект мебели (посадочных мест)<br>Стеллажи<br>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря<br>Выставочные шкафы<br>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);<br>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ср          |
| 1113                                                       | Лаборатория локальных систем автоматизации                 | Основное оборудование:<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК;<br>-типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3D-СК.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | Лек         |
| 1113                                                       | Лаборатория локальных систем автоматизации                 | Основное оборудование:<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК;<br>-типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3D-СК.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | Пр          |
| 1113                                                       | Лаборатория локальных систем автоматизации                 | Основное оборудование:<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК;<br>-типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3D-СК.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | Экзамен     |
| 1113                                                       | Лаборатория локальных систем автоматизации                 | Основное оборудование:<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленные датчики", исполнение стендовое ручное, ПД-МАКС-СР;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика SIEMENS", исполнение настольное с ноутбуком, ПА-SIEMENS-1200-НН;<br>-типовой комплект учебного оборудования "Основы промышленной сети PROFIBUS", исполнение стендовое компьютерное, ОПС-PROFIBUS-СК;<br>-типовой комплект учебного оборудования «Автоматизированная система управления технологического процесса», исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3D-СК.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | КП          |

|       |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|-------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|       |                                             | стендовое компьютерное, АСУ-ТП-3D-СК.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
| A1210 | Учебная аудитория<br>(мультимедийный класс) | Основное оборудование:<br>-Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118)<br>-системный блок Гермес ПроМ1 (25штук);<br>-монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук)<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт. | Лаб |

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к лабораторным занятиям, практическим занятиям и экзамену.