

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Порохня Андрей Андреевич  
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии  
Дата подписания: 19.06.2026 15:26:10  
Уникальный программный ключ:  
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора института  
перспективной инженерии,  
канд. техн. наук, доцент  
Порохня А.В.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Волоконно-оптические системы связи»

|                          |                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки   | <b>11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи</b>                  |
| Направленность (профиль) | <b>Интеллектуальная обработка данных в инфокоммуникационных системах и сетях</b> |
| Год начала обучения      | <b>2026</b>                                                                      |
| Форма обучения           | <b>очно-заочная</b>                                                              |
| Реализуется в семестре   | <b>7</b>                                                                         |

**Разработано**

доцент департамента цифровых,  
робототехнических систем и  
электроники института  
перспективной инженерии  
канд. техн. наук, доцент  
Гривенная Н.В.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Волоконно-оптические системы связи» является изучение конструктивных особенностей и режимов работы систем связи, функционирующих на основе волоконно-оптических технологий.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных способов построения и принципов функционирования волоконно-оптических систем связи;
- формирование у студентов умений, позволяющих самостоятельно проводить теоретический анализ процессов в современных волоконно-оптических системах связи;
- приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при конструировании элементов волоконно-оптических систем связи.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Волоконно-оптические системы связи» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции                                                                                                                                   | Код, формулировка индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> понимает и ориентируется в принципах построения и работы сетей связи, в том числе их составляющих подсистем, и протоколов сигнализации, стандартах качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в сетях связи, в Законодательстве Российской Федерации в области связи.                                                                                | Понимает и успешно ориентируется в принципах построения и работы волоконно-оптических сетей связи, в том числе их составляющих подсистем, и протоколов сигнализации, стандартах качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в волоконно-оптических сетях связи, в Законодательстве Российской Федерации в области связи.                               |
|                                                                                                                                                                 | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> анализирует статистические параметры трафика, вырабатывает решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, по применению оборудования новых технологий; изменению и корректировке параметров коммутационной подсистемы, транспортных сетей и сетей передачи данных, по организации новых и | Анализирует статистические параметры трафика, вырабатывает решения по оперативному переконфигурированию волоконно-оптической сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, по применению оборудования новых технологий; изменению и корректировке параметров коммутационной подсистемы, транспортных сетей и сетей передачи данных, по |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | расширению имеющихся направлений связи.                                                                                                                                                                                                                                                                  | организации новых и расширению имеющихся направлений связи.                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . анализирует статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняет расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.                                                  | Анализирует статистику основных показателей эффективности волоконно-оптических систем передачи данных, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняет расчет пропускной способности волоконно-оптических сетей телекоммуникаций.                              |
| ПК-3. Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> понимает нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов и линий связи.                                     | Понимает нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию волоконно-оптических систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов и волоконно-оптических линий связи. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> оперирует технологиями, используемыми на транспортной сети, современными требованиями по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости систем связи (телекоммуникаций); принципами планирования емкости сетей радиодоступа. | Оперирует технологиями, используемыми на транспортной волоконно-оптической сети, современными требованиями по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости волоконно-оптических систем связи (телекоммуникаций).                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> проводит расчеты параметров и характеристик сети и средств инфокоммуникаций, анализирует их качественные показатели на основе данных статистики и радиоизмерений, использует специализированное программное обеспечение для проектирования.                                         | Проводит расчеты параметров и характеристик волоконно-оптической сети, анализирует их качественные показатели на основе данных статистики и измерений, использует специализированное программное обеспечение для проектирования.                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-4 <sub>ПК-3</sub> выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивает риски, связанные с реализацией проекта.                                                                                                                                         | Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивает риски, связанные с реализацией проекта волоконно-оптической сети связи.                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-5 <sub>ПК-3</sub> осуществляет сбор исходных данных для проектирования сети и средств инфокоммуникаций, определения оптимальной конфигурации и топологии транспортной сети; вырабатывает технические решения по реализации системы связи (телекоммуникационной системы) и ее компонентов. | Осуществляет сбор исходных данных для проектирования волоконно-оптической сети, определения оптимальной конфигурации и топологии волоконно-оптической транспортной сети; вырабатывает технические решения по реализации системы связи (телекоммуникационной системы) и ее компонентов. |
| ПК-4. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> соблюдает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций), средств инфокоммуникаций и их компонентов, требования к разработке технической документации.                                                                                    | Соблюдает принципы системного подхода в проектировании волоконно-оптических систем связи (телекоммуникаций), средств инфокоммуникаций и их компонентов, требования к разработке технической документации.                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-2 <sub>ПК-4</sub> понимает и ориентируется в принципах построения и работы средств инфокоммуникаций и их компонентов, современные технические решения по реализации систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, используемое программное обеспечение;                    | Понимает и ориентируется в принципах построения и работы средств инфокоммуникаций и их компонентов, современные технические решения по реализации волоконно-оптических систем связи и ее компонентов, используемое программное обеспечение;                                            |
| ПК-5. Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия                                                         | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> понимает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи.                                                   | Понимает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи волоконно-оптических сете связи                                   |

|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технических параметров инфокоммуникационных систем и / или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам | ИД-2 <sub>ПК-5</sub> соблюдает технологии выполнения работ по настройке, регулировке и испытаниям оборудования связи (телекоммуникаций), правила эксплуатации и методики применения измерительного и тестового оборудования. | Соблюдает технологии выполнения работ по настройке, регулировке и испытаниям оборудования волоконно-оптической связи (телекоммуникаций), правила эксплуатации и методики применения измерительного и тестового оборудования.  |
|                                                                                                                              | ИД-4 <sub>ПК-5</sub> проводит входной контроль оборудования, подготовку испытательного оборудования, измерительной аппаратуры, приспособлений; тестирование оборудования и отработку режимов работы оборудования.            | Проводит входной контроль оборудования, волоконно-оптических сетей связи подготовку испытательного оборудования, измерительной аппаратуры, приспособлений; тестирование оборудования и отработку режимов работы оборудования. |

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

|                                                     |                        |
|-----------------------------------------------------|------------------------|
| Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 акад.ч.            | ОЗФО,<br>в акад. часах |
| <b>Контактная работа:</b>                           | 36/-                   |
| Лекции/из них практическая подготовка               | 18/-                   |
| Лабораторных работ/из них практическая подготовка   | 18/18                  |
| Практических занятий/из них практическая подготовка | -                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       | 108                    |
| <b>Формы контроля</b>                               |                        |
| Экзамен                                             | 36                     |
| Зачет                                               | -                      |
| Зачет с оценкой                                     | -                      |
| Курсовая работа                                     | -                      |

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

| № | Раздел (тема) дисциплины | Формируемые компетенции, индикаторы | очно-заочная форма                                                                            | Самостоятельная работа, часов | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|   |                          |                                     | Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов |                               |                                      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы |      |               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|---------------------|------|---------------|
| 7 семестр |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                      |                     |      |               |
| 1         | <p>Основные сведения о ВОЛС</p> <p>1. Общие положения</p> <p>2. Основные компоненты ВОЛС</p> <p>Лабораторная работа №1</p> <p>Изучение линейного кодирования в волоконнооптических системах связи</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-3<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-3<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-4<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-5<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-4</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-4</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-5</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-5</sub>,<br/>ИД-4<sub>ПК-5</sub></p> | 2,0/-  | -                    | 2,0/2,0             | 12,0 | собеседование |
| 2         | <p>Оптическое волокно</p> <p>1. Типы оптических волокон</p> <p>2. Распространение света по волокну</p> <p>3. Характеристики поставляемых волокон</p> <p>4. Нелинейные эффекты в оптических волокнах</p> <p>Лабораторная работа №2</p> <p>Анализ пропускной способности оптических волокон</p> <p>Лабораторная работа №3</p> <p>Расчет вероятности битовой ошибки в волоконно-оптических системах передачи</p> <p>Лабораторная работа №4</p> <p>Расчет дисперсии оптического сигнала</p> | <p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-3<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-3<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-4<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-5<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-4</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-4</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-5</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-5</sub>,<br/>ИД-4<sub>ПК-5</sub></p> | 2,0/-  | -                    | 6,0/6,0             | 12,0 | собеседование |
| 3         | <p>Пассивные оптические компоненты</p> <p>1. Разъемные соединители</p> <p>2. Сварное соединение волокон</p> <p>3. Оптические разветвители</p> <p>4. Устройства волнового уплотнения WDM</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-3<sub>ПК-1</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-3<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-4<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-5<sub>ПК-3</sub>,<br/>ИД-1<sub>ПК-4</sub>,<br/>ИД-2<sub>ПК-4</sub></p>                                                                            | 2,0/-  | -                    | 4,0/4,0             | 12,0 | собеседование |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |   |         |      |               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---------|------|---------------|
|   | <p>5. Оптические изоляторы</p> <p>6. Другие специальные пассивные компоненты ВОЛС</p> <p>Лабораторная работа №5</p> <p>Расчет потерь оптического сигнала в разъемных соединителях оптических волокон</p> <p>Лабораторная работа №6</p> <p>Исследование оптических фильтров</p>                                                                                                                 | <p>ИД-1<sub>ПК-5</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-5</sub>,</p> <p>ИД-4<sub>ПК-5</sub></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |   |         |      |               |
| 4 | <p>Электронные компоненты систем оптической связи</p> <p>1. Передающие оптоэлектронные модули</p> <p>2. Приемные оптоэлектронные модули</p> <p>3. Повторители и оптические усилители</p> <p>4. Разновидности усилителей EDFA</p> <p>Лабораторная работа №7</p> <p>Изучение источников оптического излучения</p> <p>Лабораторная работа №8</p> <p>Расчет каскада оптических усилителей EDFA</p> | <p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-1</sub>,</p> <p>ИД-3<sub>ПК-1</sub>.,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-3<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-4<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-5<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-4</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-4</sub>,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-5</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-5</sub>,</p> <p>ИД-4<sub>ПК-5</sub></p> | 2,0/- | - | 4,0/4,0 | 12,0 | собеседование |
| 5 | <p>Сети передачи данных</p> <p>1. Мультиплексирование</p> <p>2. Сети с коммутацией каналов и пакетов</p> <p>3. Эталонная модель OSI</p> <p>Лабораторная работа №9</p> <p>Четырёхканальная технология волнового уплотнения. Расчет волоконно-оптической сети связи xPON</p>                                                                                                                     | <p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-1</sub>,</p> <p>ИД-3<sub>ПК-1</sub>.,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-3<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-4<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-5<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-4</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-4</sub>,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-5</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-5</sub>,</p> <p>ИД-4<sub>ПК-5</sub></p> | 2,0/- | - | 2,0/2,0 | 12,0 | собеседование |
| 6 | <p>Сети FDDI</p> <p>1. Принцип действия.</p> <p>2. Составляющие стандарта FDDI.</p> <p>3. Типы устройств и портов</p> <p>4. Оптический обходной переключатель</p>                                                                                                                                                                                                                              | <p>ИД-1<sub>ПК-1</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-1</sub>,</p> <p>ИД-3<sub>ПК-1</sub>.,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-2<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-3<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-4<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-5<sub>ПК-3</sub>,</p> <p>ИД-1<sub>ПК-4</sub>,</p>                                                                                                                | 2,0/- | - | -       | 12,0 | собеседование |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |   |   |      |               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|------|---------------|
|   | 5. Кабельная система и уровень PMD<br>6. Уровень PHY<br>7. Уровень MAC<br>8. Обзор уровня SMT                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ИД-2 <sub>ПК-4</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД-4 <sub>ПК-5</sub>                                                                                                                                                                                                                                           |       |   |   |      |               |
| 7 | Сети Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet<br>1.Сети Ethernet<br>2. Основные типы устройств Ethernet<br>3. Проектирование сети в пределах коллизийного домена Ethernet<br>4. Сети Fast Ethernet<br>5. Проектирование сети в пределах коллизийного домена Fast Ethernet<br>6. Сети Gigabit Ethernet (стандарты IEEE 802.3z и 802.3ab)<br>7. Миграция Ethernet к магистральным сетям | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-3 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-3 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-4 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-5 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-4</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД-4 <sub>ПК-5</sub> | 2,0/- | - | - | 12,0 | собеседование |
| 8 | Полностью оптические сети<br>1. Основные определения и элементы<br>2. Плотное волновое мультиплексирование<br>3. Применение оптических усилителей EDFA<br>4. Оптимизация WDM/TDM<br>5. Оптические коммутаторы<br>6. Волновые конвертеры<br>7. Классификация полностью оптических сетей<br>8. AON с коммутацией каналов<br>9. AON с коммутацией пакетов<br>10. Архитектура AON        | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-3 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-3 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-4 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-5 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-4</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-4</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-5</sub> ,<br>ИД-4 <sub>ПК-5</sub> | 2,0/- | - | - | 12,0 | собеседование |
| 9 | Сети абонентского доступа<br>1. Концепции развития абонентских сетей<br>2. Сети HFC<br>3. Платформа доступа Homework                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-3 <sub>ПК-1</sub> ,<br>ИД-1 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-2 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-3 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-4 <sub>ПК-3</sub> ,<br>ИД-5 <sub>ПК-3</sub>                                                                                                                                   | 2,0/- | - | - | 12,0 | собеседование |



- 2 Фокин, В.Г. Волоконно-оптические системы передачи  
Электронный ресурс : учебное пособие / В.Г. Фокин. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 382 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

#### 1.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Варданян, В. А. Расчет характеристических параметров компонентов волоконно-оптических систем связи  
Электронный ресурс : Учебно-методическое пособие / В. А. Варданян. - Расчет характеристических параметров компонентов волоконно-оптических систем связи, 2021-04-20. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 38 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397
- 2 Фриман, Р. Волоконно-оптические системы связи / Р. Фриман ; пер. с англ. Н. Н. Слепова. - 4-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2007. - 512 с. - (Мир связи). - Библиогр.: с. 479-490. - Предм. указ.: с. 491-511. - ISBN 978-5-94836-154-3. - ISBN 0-471-41477-8(англ.)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

|   |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) [электронный ресурс] // <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a> .                                                                                            |
| 2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [электронный ресурс] // <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub</a> |
| 3 | Электронно-библиотечная система IPRbooks [электронный ресурс] // <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> .                                                                                                        |

Программное обеспечение:

|    |                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | NI LabView Teaching Only. Договор № 130-эа/13 от 28.11.2013.                   |
| 2. | NI Multisim Education. Бессрочная лицензия. Договор № 130-эа/13 от 28.11.2013. |
| 3. | PTC Mathcad Prime. Бессрочная лицензия. Договор № 29-эа/14 от 08.07.2014.      |
| 4. | Альт Рабочая станция 10                                                        |
| 5. | Альт Рабочая станция К                                                         |
| 6. | Альт «Сервер»                                                                  |
| 7. | Пакет офисных программ - Р7-Офис                                               |

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия    | Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения для представления учебной информации: - междисциплинарная лабораторная платформа с комплектом ПО NI ELVIS II + Circuit Design – 10 шт. (с лабораторным комплексом Основы оптоволоконной связи); -12 рабочих мест в составе: ПК Dell Intel Core i3-3240 3.4GHz/4096Mb/500Gb/ DWD-RW/ клавиатура/мышь, монитор DELL E2014H. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета. |
| Лекционные занятия      | Аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения для представления учебной информации: переносной ноутбук, интерактивная доска Hitachi-Trio-77.1573*1180мм,US; проектор Acer PD525.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Самостоятельная работа  | Помещение, оснащенное компьютерами с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Практическая подготовка | Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

**11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников

образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.