**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# СТРУКТУРИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 28 | 28 | часов |
| Практические занятия | 14 | 14 | часов |
| Лабораторные занятия | 12 | 12 | часов |
| Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 6 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сечненко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 61136

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основ проектирования сетей с гибридной физической средой.
2. Получение специальных знаний о принципах построения волоконно-оптических локальных сетей, их топологии при использовании в СКС и корпоративных сетях.
3. Знакомство с технологией монтажных работ СКС и с принципами их администрирования.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление с принципами передачи информации по симметричным и волоконно-оптическим кабелям, с особенностями современных технологий монтажа медных и волоконно-оптических СКС, с методами администрирования кабельных систем.
2. Изучение основ проектирования структурированных кабельных систем, организации работ по инсталляции и эксплуатации таких систем. Оценка применимости тех или иных топологий для использования в СКС.
3. Изучение систем автоматизированного проектирования СКС, организации работ по инсталляции и эксплуатации таких систем, учет особенностей программного обеспечения при обслуживании ВОЛС.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.07.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 61136

| | | |
|---|---|---|
| ПКР-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи | ПКР-1.1. Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем. | Использует принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем. |
| | ПКР-1.2. Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи. | Анализирует статистические параметры трафика, проводит расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывает решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменяет параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи. |
| | ПКР-1.3. Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций. | Проводит анализ статистики основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняет расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций. |
| | ПКР-1.4. Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий. | Имеет навыки разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий. |
| | ПКР-1.5. Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации. | Имеет навыки сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации. |

Согласована на портале № 61136

| | | |
|---|---|---|
| ПКР-4. Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций | ПКР-4.1. Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи. | Владеет методикой и средствами измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программным обеспечением, документацией по системам качества работы предприятий связи. |
| | ПКР-4.2. Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам. | Может устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам и анализировать результаты. |
| | ПКР-4.3. Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведения документации по результатам измерений. | Имеет навыки инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, оценивая их соответствие техническим нормам и параметрам оборудования, а также и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам с одновременным ведением документации по результатам измерений. |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 54 | 54 |
| Лекционные занятия | 28 | 28 |
| Практические занятия | 14 | 14 |
| Лабораторные занятия | 12 | 12 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 90 | 90 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 20 | 20 |
| Подготовка к тестированию | 26 | 26 |
| Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 20 | 20 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 12 | 12 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 12 | 12 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 61136

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | | | |
| 1 СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания. Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов. | 2 | 2 | - | 8 | 12 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 2 Базовые сведения о ВОЛС, как о телекоммуникационной структуре. | 4 | - | - | 4 | 8 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 3 Типы кабелей, разрешенных для построения СКС и ВОЛС. Области их применения | 2 | 6 | - | 10 | 18 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 4 Коммутационное оборудование СКС | 2 | 2 | 4 | 18 | 26 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 5 Технические помещения и кабельные трассы | 4 | 2 | - | 10 | 16 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 6 Телекоммуникационные пункты и кабельные трассы | 4 | - | 4 | 12 | 20 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 7 Программное обеспечение для проектирования сегментов СКС и ВОЛС | 4 | 2 | 4 | 16 | 26 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 8 Архитектура, протоколы и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно аппаратных средств в администрируемой сети. | 2 | - | - | 4 | 6 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 9 IPTV - альтернатива эфирному вещанию. Источники контента и его свойства. Топология и параметры сетей. Оборудование и программное обеспечение. | 2 | - | - | 4 | 6 | ПКР-1, ПКР-4 |
| 10 Основы IP-телефонии, базовые принципы. | 2 | - | - | 4 | 6 | ПКР-1, ПКР-4 |
| Итого за семестр | 28 | 14 | 12 | 90 | 144 | |
| Итого | 28 | 14 | 12 | 90 | 144 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | |
| 1 СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания. Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов. | Локальные и глобальные сети связи. Варианты построения физического уровня информационно-вычислительных систем. Место структурированных кабельных систем в сетях электросвязи России. Отечественная и зарубежная нормативная база - стандарты. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 61136

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Базовые сведения о ВОЛС, как о телекоммуникационной структуре. | Основные варианты топологического построения информационно-вычислительных систем. Структура иерархической звезды и разделение ВОЛС на отдельные подсистемы. Ограничения на предельные протяженности трактов передачи. Понятие тракта передачи и стационарных линий. Простые, составные и неоднородные тракты. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Типы кабелей, разрешенных для построения СКС и ВОЛС. Области их применения | Типы кабелей, разрешенных для построения ВОЛС. Возможности оптических кабелей для передачи различных видов информации. Области применения многомодовых и одномодовых оптических кабелей. Понятие категории элементной базы и класса трактов передачи | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Коммутационное оборудование СКС | Разъемы модульного и рядного типа. Области применения соединителей и их основные свойства. Понятие обратной совместимости. Требования стандартов в отношении параметров разъемов симметричных кабелей. Варианты исполнения коммутационных панелей и информационных розеток | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Технические помещения и кабельные трассы | Разновидности технических помещений. Требования к техническим помещениям. Отечественная и зарубежная нормативная база. Разновидности кабельных каналов и их классификация. Методы расчета емкости каналов. Понятие оптического бюджета. Активные элементы ВОЛС, назначение и состав. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Телекоммуникационные пункты и кабельные трассы | Структура горизонтального и вертикального сегментов СКС. Особенности конструкции горизонтальных и вертикальных кабелей. Основные элементы конструкции. Система обозначений горизонтальных кабелей. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 61136

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Программное обеспечение для проектирования сегментов СКС и ВОЛС | Современные САПР для СКС. Требования к проектированию, исходные данные, наличие 3D представления, особенности использования баз данных компонентов. Онлайн калькуляторы линий связи. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Архитектура, протоколы и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно аппаратных средств в администрируемой сети. | Структура и достоинства иерархической звезды. Кольцеобразные структуры и древовидные структуры. Клиент-серверные технологии, основные протоколы передачи данных. Пропускная способность, трафик сетей и их адресация. Администрирование и настройка сетей. Коммутаторы, повторители и маршрутизаторы сетей. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 9 IPTV - альтернатива эфирному вещанию. Источники контента и его свойства. Топология и параметры сетей. Оборудование и программное обеспечение. | Назначение IPTV и его возможности. Топология сетей и требования к аппаратной части. Получение контента от различных источников - спутникового интернета, облачных сервисов. Принципы сжатия широкополосного сигнала и использование кодеков. Протоколы передачи данных. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 10 Основы IP-телефонии, базовые принципы. | Голосовая связь по сетям передачи данных, аппаратная и программная реализация телефонии. Место IP телефонии в СКС. Отличие от классической телефонии. Протоколы и аудио кодеки при передаче данных. Устройства для подключения IP телефона к оптическому волокну. Локальная оптоволоконная сеть IP телефонов. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| | Итого за семестр | 28 | |
| | Итого | 28 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | |

Согласована на портале № 61136

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания. Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов. | Здания и сооружения для размещения СКС, подготовка технической документации. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Типы кабелей, разрешенных для построения СКС и ВОЛС. Области их применения | Жилое здание и СКС | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Элементы топологии СКС одноэтажного промышленного здания | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Элементы топологии СКС здания для бизнес-центра. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Коммутационное оборудование СКС | Техническое обоснование на элементы СКС - пример. | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Технические помещения и кабельные трассы | Бюджет сегмента PON | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Программное обеспечение для проектирования сегментов СКС и ВОЛС | САПР nanoCAD | 2 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 14 | |
| Итого | | 14 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | |
| 4 Коммутационное оборудование СКС | Формирование сетевых соединений в СКС. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Телекоммуникационные пункты и кабельные трассы | Магистраль комплекса СКС. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Программное обеспечение для проектирования сегментов СКС и ВОЛС | CAD5D - проектирование СКС. | 4 | ПКР-1, ПКР-4 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 12 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 61136

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| 1 СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания. Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 8 | | |
| 2 Базовые сведения о ВОЛС, как о телекоммуникационной структуре. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| 3 Типы кабелей, разрешенных для построения СКС и ВОЛС. Области их применения | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Коммутационное оборудование СКС | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 18 | | |

Согласована на портале № 61136

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 Технические помещения и кабельные трассы | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 10 | | |
| 6 Телекоммуникационные пункты и кабельные трассы | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 12 | | |
| 7 Программное обеспечение для проектирования сегментов СКС и ВОЛС | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 4 | ПКР-1, ПКР-4 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 16 | | |
| 8 Архитектура, протоколы и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно аппаратных средств в администрируемой сети. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |

Согласована на портале № 61136

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 IPTV - альтернатива эфирному вещанию. Источники контента и его свойства. Топология и параметры сетей. Оборудование и программное обеспечение. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| 10 Основы IP-телефонии, базовые принципы. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-1, ПКР-4 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| Итого | | 90 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПКР-1 | + | + | + | + | Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару) |
| ПКР-4 | + | + | + | + | Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару) |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Лабораторная работа | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Тестирование | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Отчет по практическому занятию (семинару) | 5 | 5 | 10 | 20 |

Согласована на портале № 61136

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Итого максимум за период | 25 | 25 | 50 | 100 |
| Нарастающим итогом | 25 | 50 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие / О.К. Скляров. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104959.

2. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие / В. И. Ефанов - 2012. 150 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/802.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Семенов, А. Б. Волоконно-оптические подсистемы современных СКС / А. Б. Семенов. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 632 с. — ISBN 5-98453-025-2. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1144.

2. Строительство ВОЛС. Современные технологии и организация : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2015 — Часть 1 — 2015. — 70 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180118.

3. Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС: Учебное пособие / В. И. Ефанов - 2012. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/803.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сборник задач по волоконно-оптическим линиям связи: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям / В. И. Ефанов - 2012. 50 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/788.

Согласована на портале № 61136

2. Оптические направляющие среды и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи: Методические указания по организации самостоятельной работы / В. И. Ефанов - 2009. 41 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1266.

3. Структурированные кабельные системы и волоконно-оптические локальные сети: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / А. С. Перин, Н. Д. Хатьков, С. Н. Шарангович - 2018. 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8871.

4. Системы кабельного телевидения: Руководство к компьютерной лабораторной работе / Д. Г. Осетров, Н. Д. Хатьков, Е. С. Лыткина - 2011. 29 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/146.

5. Проектирование структурированной кабельной сети: Руководство к компьютерной лабораторной работе / Д. Г. Осетров, Н. Д. Хатьков - 2011. 30 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/145.

6. Исследование сетевых протоколов передачи данных: Руководство к компьютерной лабораторной работе / Д. Г. Осетров, Н. Д. Хатьков - 2011. 29 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/144.

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебно- вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко "Лаборатория волоконно-оптических линий связи и измерений": учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 333б ауд.

Согласована на портале № 61136

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Информационный стенд - 7 шт.;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";
- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Reader;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;
- PDF-XChange Viewer;
- PDFCreator;
- PTC Mathcad 15;
- Scilab;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебно- вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко "Лаборатория волоконно-оптических линий связи и измерений": учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 333б ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Информационный стенд - 7 шт.;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";
- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Reader;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;
- PDF-XChange Viewer;
- PDFCreator;
- PTC Mathcad 15;

Согласована на портале № 61136

### 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 61136

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания. Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов. | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 2 Базовые сведения о ВОЛС, как о телекоммуникационной структуре. | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Типы кабелей, разрешенных для построения СКС и ВОЛС. Области их применения | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 4 Коммутационное оборудование СКС | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 5 Технические помещения и кабельные трассы | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |

Согласована на портале № 61136

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 Телекоммуникационные пункты и кабельные трассы | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 7 Программное обеспечение для проектирования сегментов СКС и ВОЛС | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 8 Архитектура, протоколы и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно аппаратных средств в администрируемой сети. | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 IPTV - альтернатива эфирному вещанию. Источники контента и его свойства. Топология и параметры сетей. Оборудование и программное обеспечение. | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 10 Основы IP-телефонии, базовые принципы. | ПКР-1, ПКР-4 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |

Согласована на портале № 61136

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Структурированная кабельная система:
   а) это универсальная телекоммуникационная инфраструктура здания или комплекса зданий, обеспечивающая передачу интернет сигналов.

Согласована на портале № 61136

b) это универсальная телекоммуникационная инфраструктура здания или комплекса зданий, обеспечивающая передачу сигналов всех типов, включая речевые, информационные, видео. СКС может быть установлена прежде, чем станут известны требования пользователей, скорость передачи данных, тип сетевых протоколов.
c) это универсальная телекоммуникационная инфраструктура здания или комплекса зданий, обеспечивающая передачу только сигналов интернета, исключая речевые и видео. СКС не может быть установлена прежде, чем станут известны требования пользователей, скорость передачи данных, тип сетевых протоколов.
d) это переплетение между собой в определенном порядке оптических и медных кабелей

2. Что является основной средой передачи информационной подсистемы:
   a) оптоволокно (одномодовое или многомодовое).
   b) среда в виде сплайса
   c) оптоволокно (только одномодовое )
   d) оптоволокно (одномодовое или многомодовое), дополняемое симметричными четырехпарными кабелями.
3. Рабочая область СКС:
   a) часть помещений, где находятся пользователи, работающие с речевым оборудованием
   b) помещения (часть помещений), где пользователи работают только с телекоммуникационным, оборудованием
   c) помещения (часть помещений), где пользователи работают с терминальным (телекоммуникационным, информационным, речевым) оборудованием
   d) сегмент сети между отдельными зданиями
4. Какие утверждения наиболее правильны?
   a) Рабочие места оснащаются розетками, включающими два или более телекоммуникационных разъема. Подключение оборудования рабочей области выполняют абонентскими кабелями. Абонентские, сетевые кабели находятся за рамками СКС, однако они позволяют создавать каналы, параметры которых определяются стандартами СКС. К СКС относят коммутационные кабели, перемычки, используемые для соединений между портами панелей, контактами кроссов.
   b) Рабочие места оснащаются розетками, включающими два или более телекоммуникационных разъема. Подключение оборудования рабочей области выполняют абонентскими кабелями. Абонентские, сетевые кабели находятся за рамками СКС, однако они позволяют создавать каналы, параметры которых определяются стандартами СКС. К СКС не относят коммутационные кабели, перемычки, используемые для соединений между портами панелей, контактами кроссов.
   c) Рабочие места оснащаются розетками, включающими два или более телекоммуникационных разъема. Подключение оборудования рабочей области выполняют абонентскими кабелями. Абонентские, сетевые кабели входят СКС. К СКС не относят коммутационные кабели, перемычки, используемые для соединений между портами панелей / контактами кроссов.
   d) СКС не подлежит стандартизации из-за наличия разных сред распространения информации
5. Существуют следующие методы прокладки кабелей:
   a) скрытый и открытый
   b) открытый
   c) скрытый
   d) комбинационный
6. Распределительные пункты СКС - узлы локальной сети:
   a) Распределительные пункты состоят из оборудования с витой парой
   b) Распределительные пункты располагаются только вблизи зданий и сооружений
   c) Распределительные пункты СКС представляют собой окончания только горизонтальных линий, которые располагаются на панелях.
   d) Распределительные пункты СКС представляют собой окончания горизонтальных и магистральных линий, которые для удобства использования фиксируют на панелях или кроссах.
7. Основное назначение заземления в СКС
   a) поскольку сеть идет между зданиями — грозовая защита.

Согласована на портале № 61136

b) безопасность персонала, защита магистралей, а также оборудования от воздействия грозовых разрядов.
c) безопасность персонала.
d) безопасность персонала, защита магистралей, а также оборудования от воздействия грозовых разрядов, обеспечение балансировки приемопередатчиков локальной сети.

8. Ответвления магистрали заземления выполняются:
   a) только неразъемным болтовым соединением
   b) плавкими перемычками
   c) изотермической сваркой или неразъемным соединением
   d) шинами медного провода
9. Документация на стандарты СКС может быть заказана:
   a) в Global Info Centers - европейском региональном офисе Global Engineering Documents - организации, осуществляющей распространение стандартов.
   b) в Минкомсвязи любой фирмой реализующей телематические услуги. Иностранные организации не имеют права внедрять свои стандарты.
   c) Любым пользователем сети у провайдера
   d) Любым предприятием частной сети у провайдера
10. В стандарте ANSI/TIA/EIA-568-A есть:
    a) Наличие определений по телекоммуникационным помещениям
    b) Наличие определений по телекоммуникационным распределениям медных кабелей
    c) Определение категории линий и интерфейсов СКС.
    d) определение понятий горизонтальных кабелей и магистральных кабелей
11. Для гибкости выбора различных систем передачи информации стандарт определяет:
    a) пять классов приложений
    b) три или четыре класса приложений
    c) только один класс приложений
    d) второй и третий класс приложений
12. Класс оптики это:
    a) Приложения для передачи информации только по многомодовому волокну.
    b) Приложения для передачи информации только по одномодовому волокну.
    c) Приложения с использованием цифровой передачи. Рабочие характеристики волоконнооптических кабельных линий определены только для частот 1 МГц, остальные не регламентируются. Ширина полосы 100 МГц.
    d) Приложения с высокой и очень высокой скоростью цифровой передачи. Рабочие характеристики волоконно-оптических кабельных линий определены для частот 10 МГц и выше. Ширина полосы обычно не является ограничивающим фактором в системах на территории конечных пользователей.
13. Длина каналов СКС в зависимости от категории кабелей
    a) Категория 3 Класс А - 200 м Класс В - 100 м Класс С - 1000 м
    b) Категория 3 Класс А - 200 м Класс В - 2000 м Класс С - 100 м
    c) Категория 3 Класс А - 2000 м Класс В - 200 м Класс С - 100 м
    d) Категория 3 Класс А - 250 м Класс В - 100 м Класс С - 900 м
14. Верно ли, что включают в себя подсистемы СКС:
    a) Магистральная подсистема комплекса включает магистральные кабели комплекса, механическое окончание кабелей (разъемы) в РП комплекса и РП здания и коммутационные соединения в РП комплекса.
    b) Магистральная подсистема здания включает кабели, механическое окончание кабелей (разъемы) в РП этажа, коммутационные соединения в РП этажа и телекоммуникационные разъ-емы.
    c) Горизонтальная подсистема включает кабели здания, механическое окончание кабелей (разъемы) в РП здания и РП этажа, а также коммутационные соединения в РП здания.
    d)Вертикальная подсистема включает в себя только кабели из витых пар.
15. Топология СКС:
    a) «шина»
    b) имеет кольцевую топологию с ответвлениями для дополнительных колец, аналогично со-
    там.

Согласована на портале № 61136

c) произвольная
d) «иерархическая звезда», допускающая дополнительные соединения распределительных пунктов одного уровня.

16. Распределительные пункты СКС размещаются:
    a) в телекоммуникационных помещениях и аппаратных
    b) только в аппаратных
    c) в пределах одного этажа
    d) на вертикальной линии
17. Интерфейсы СКС это:
    a) Телекоммуникационные РП
    b) устройства коммутации оборудования
    c) начало подключения подсистем, обеспечивающие подключение оборудования и кабелей внешних служб методом подключения или коммутации.
    d) окончания подсистем, обеспечивающие подключение оборудования и кабелей внешних служб методом подключения или коммутации.
18. Рекомендованная среда передачи подсистем СКС - горизонтальная подсистема:
    a) только симметричные кабели - речевые и информационные
    b) только оптоволоконные кабели - информационные
    c) набор сред: симметричные кабели - речевые и информационные, а для оптоволоконных кабелей - информационные
    d) коаксиальные широкополосные кабели
19. Где располагаются телекоммуникационные разъемы?
    a) Могут устанавливаться на стене, полу или в другой точке рабочей области.
    b) Только на полу
    c) Только на стене
    d) Только в коммутационном ящике
20. Сколько пар должно быть у симметричного кабеля СКС:
    a) 8 пар
    b) Помимо симметричного кабеля с двумя парами должен быть коаксиальный одно парный
    разъем
    c) Симметричный кабель должен иметь не более двух пар.
    d) Симметричный кабель должен иметь две или четыре пары; все пары должны быть смонтированы на разъем.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Локальные и глобальные сети связи. Варианты построения физического уровня информационно-вычислительных систем. Место структурированных кабельных систем в сетях электросвязи России. Отечественная и зарубежная нормативная база
2. Основные варианты топологического построения информационно-вычислительных систем. Структура иерархической звезды и разделение СКС на отдельные подсистемы. Ограничения на предельные протяженности трактов передачи. Понятие тракта передачи и стационарных линий. Простые, составные и неоднородные тракты. Структура горизонтального тракта
3. Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Возможности симметричных и оптических кабелей для передачи различных видов информации. Области применения симметричных кабелей, многомодовых и одномодовых оптических кабелей. Понятие категории элементной базы и класса трактов передачи
4. Первичные и вторичные параметры симметричных трактов. Переходное затухание и его особая роль в симметричных кабельных трактах СКС. Разновидности переходного затухания. Защищенность, ее связи с переходным и обычным затуханием и значение для определения класса кабельного тракта
5. Особенности конструкции горизонтальных кабелей. Основные элементы конструкции. Раз-
   новидности скрутки. Разновидности экранов. Способы улучшения параметров влияния горизонтальных кабелей. Система обозначений горизонтальных кабелей. Многопарные кабели и особенности их конструкции. Цветовая кодировка отдельных пар.

Согласована на портале № 61136

6. Разъемы модульного и рядного типа. Области применения соединителей и их основные свойства. Понятие обратной совместимости. Требования стандартов в отношении параметров разъемов симметричных кабелей. Варианты исполнения коммутационных панелей и информационных розеток
7. Области применения оптической техники в СКС. Одномодовые и многомодовые оптические кабели. Разновидности световодов по геометрическим параметрам. Кварцевые, кварц-полимерные и полимерные световоды. Разновидности оптических кабелей СКС внутренней и внешней прокладки.
8. Понятие лазерной и светодиодной ширины полосы пропускания. Категории многомодовых волоконных световодов. Спектральная зависимость затухания. Преимущества работы в первом окне прозрачности. Оптические соединители и их параметры. Разновидности оптических разъемов. Способы формирования неразъемных сростков. Расчет параметров многомодового тракта передачи
9. Схема процесса проектирования. Принципы администрирования. Перечень элементов, включаемых в систему администрирования. Классы администрирования. Принципы формирования идентификаторов. Технические средства поддержки процесса администрирования.
10. Разновидности технических помещений. Требования к техническим помещениям. Отечественная и зарубежная нормативная база. Разновидности кабельных каналов и их классификация. Методы расчета емкости каналов.

### 9.1.3. Темы практических занятий

1. Здания и сооружения для размещения СКС, подготовка технической документации.
2. Жилое здание и СКС
3. Элементы топологии СКС одноэтажного промышленного здания
4. Элементы топологии СКС здания для бизнес-центра.
5. Техническое обоснование на элементы СКС - пример.
6. Бюджет сегмента PON
7. САПР nanoCAD

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Формирование сетевых соединений в СКС.
2. Магистраль комплекса СКС.
3. CAD5D - проектирование СКС.

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

Согласована на портале № 61136

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 61136

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 61136

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР
протокол № 4 от «28» 11 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР | С.Н. Шарангович | Согласовано, b7d1ae21-2df2-4bc3-9352-43aa04a5b956 |
| Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР | С.Н. Шарангович | Согласовано, b7d1ae21-2df2-4bc3-9352-43aa04a5b956 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. СВЧиКР | А.С. Перин | Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe |
| Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР | С.Н. Шарангович | Согласовано, b7d1ae21-2df2-4bc3-9352-43aa04a5b956 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. СВЧиКР | Н.Д. Хатьков | Разработано, d2c7ff40-c164-4c72-a8d4-afaab77e97bd |

Согласована на портале № 61136