МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Волоконно-оптические системы кабельного телевидения

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: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	8	12	часов
2	Практические занятия		4	4	часов
3	Лабораторные работы		4	4	часов
4	Всего аудиторных занятий	4	16	20	часов
5	Самостоятельная работа	32	83	115	часов
6	Всего (без экзамена)	36	99	135	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
8	Общая трудоемкость	36	108	144	часов
				4.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 2
Экзамен: 9 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 31017

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от «24» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. СВЧ и КР кафедра СВЧ и КР ТУСУР _____ Н. Д. Хатьков

Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Ю. Попков

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 31017

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение специальных знаний о принципах построения волоконно-оптических локальных и корпоративных сетях связи, сетях кабельного телевидения с использованием структурированных кабельных систем (СКС).

1.2. Задачи дисциплины

– ˜изучение принципов построения и существующих стандартов волоконно-оптических систем кабельного телевидения;

– ˜изучение возможностей современного программного обеспечения используемого для эксплуатации волоконно-оптических сетей передачи данных;

– ˜знакомство с языковыми средствами объектно-ориентированного программирования применительно к локальным вычислительным сетям с высоким быстродействием.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Волоконно-оптические системы кабельного телевидения» (Б1.В.ДВ.9.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Волоконно-оптические системы кабельного телевидения, Введение в оптические системы и сети связи.

Последующими дисциплинами являются: Волоконно-оптические системы кабельного телевидения, Волоконно-оптические локальные сети, Оптические цифровые телекоммуникационные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-7 готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;

– ПК-9 умением 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;

– ПК-19 готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы построения волоконно-оптических систем кабельного телевидения; основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи, основные методы расчета параметров оптических волокон и кабелей; основные положения по проектированию ВО систем кабельного телевидения; классификацию, конструкции и типы оптических кабелей связи по назначению, конструктивным особенностям и условиям прокладки; методы измерений и измеряемые параметры на волоконно-оптических системах кабельного телевидения; основы технической эксплуатации волоконно-оптических систем кабельного телевидения и пути повышения их надежности;

– **уметь** применять на практике положения по проектированию волоконно-оптических систем кабельного телевидения на сетях связи различного назначения; осуществлять грамотный выбор вида оптического волокна и конструкции оптического кабеля в зависимости от типа проектируемой сети и условий прокладки; осуществлять грамотный выбор технологии прокладки оптических кабелей, необходимых механизмов и приспособлений для различных участков волоконно-оптических систем кабельного телевидения; осуществлять грамотный выбор технологии и методов монтажа оптических волокон и кабелей на различных этапах строительства волоконно-оптических линий связи; применять на практике методы измерения параметров волоконно-оптических линий связи и определения места и характера их повреждения; выполнять расчеты основных показателей надежности волоконно-оптических систем кабельного телевидения; пользоваться научно-технической и справочной литературой по проектированию, строительству и эксплуатации волоконно-оптических систем кабельного телевидения;

Согласована на портале № 31017

– **владеть** навыками чтения и изображения структурных схем, рабочих чертежей на основе применения современных технологий прокладки волоконно-оптических систем кабельного телевидения; навыками проектирования волоконно-оптических линий связи, прокладываемых на сетях различного назначения; навыками работы с оптическими кварцевыми волокнами и кабелями, а также с набором специального инструмента для их разделки и монтажа; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и сварочным оборудованием;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		8 семестр	9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	4	16
Лекции	12	4	8
Практические занятия	4		4
Лабораторные работы	4		4
Самостоятельная работа (всего)	115	32	83
Оформление отчетов по лабораторным работам	4		4
Проработка лекционного материала	103	32	71
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		4
Выполнение контрольных работ	4		4
Всего (без экзамена)	135	36	99
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость, ч	144	36	108
Зачетные Единицы	4.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 ВОЛС – современная основа телекоммуникационной инфраструктуры. Преимущества использования ВОЛС в IP TV	2	0	0	14	16	ПК-19, ПК-7, ПК-9
2 Базовые сведения о ВОЛС, как о физической среде распространения информации. Требования и рекомендации международных стандартов по при-	2	0	0	18	20	ПК-19, ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 31017

менению ВОЛС.						
Итого за семестр	4	0	0	32	36	
9 семестр						
3 Типы кабелей, для построения сетей ВОЛС в приложении к телевидению.	2	2	0	22	26	ПК-19, ПК-7, ПК-9
4 Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС при формировании развитой инфраструктуры TV и видео наблюдения в зданиях	2	2	0	24	28	ПК-19, ПК-7, ПК-9
5 Коммутационное оборудование, транскодеры CCTV to IPTV.	2	0	0	11	13	ПК-19, ПК-7, ПК-9
6 Низкобюджетные конфигурации PON и кольцевые структуры ВОЛС с большим числом абонентов.	2	0	4	26	32	ПК-19, ПК-7, ПК-9
Итого за семестр	8	4	4	83	99	
Итого	12	4	4	115	135	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 ВОЛС – современная основа телекоммуникационной инфраструктуры. Преимущества использования ВОЛС в IP TV	Локальные и глобальные сети связи. Варианты построения физического уровня информационно-вычислительных систем. Место структурированных кабельных систем в сетях электросвязи России. Перспективы развития ВОЛС для телевидения в городских и сельских районах.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
2 Базовые сведения о ВОЛС, как о физической среде распространения информации. Требования и рекомендации международных стандартов по применению ВОЛС.	Основные варианты топологического построения информационно-вычислительных систем. Структура иерархической звезды и разделение ВОЛС на отдельные подсистемы. Особенности американского и европейского стандартов построения сетей на основе ВОЛС. Основные сведения по международному стандарту построения сетей.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
9 семестр			
3 Типы кабелей, для построения сетей ВОЛС в приложении к	Типы кабелей, разрешенных для построения ВОЛС. Возможности оптических кабелей для передачи различных видов информации. Области	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 31017

телевидению.	применения многомодовых и одномодовых оптических кабелей. Понятие категории элементной базы и класса трактов передачи.		
	Итого	2	
4 Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС при формировании развитой инфраструктуры TV и видео наблюдения в зданиях	Структура горизонтального тракта. Особенности конструкции горизонтальных кабелей. Основные элементы конструкции. Система обозначений горизонтальных кабелей. Цветовая кодировка отдельных пар.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
5 Коммутационное оборудование, транскодеры CCTV to IPTV.	Разъемы модульного и рядного типа. Области применения соединителей и их основные свойства. Понятие обратной совместимости. Требования стандартов в отношении параметров разъемов. Варианты исполнения коммутационных панелей и информационных розеток. Основные функции и назначение транскодеров CCTV to IPTV.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
6 Низкобюджетные конфигурации PON и кольцевые структуры ВОЛС с большим числом абонентов.	Структура и достоинства иерархической звезды. Кольцеобразные структуры и древовидные структуры вида PON. Разновидности световодов по геометрическим параметрам. Кварцевые, кварц-полимерные и полимерные световоды. Разновидности оптических кабелей внутренней и внешней прокладки.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		12	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Волоконно-оптические системы кабельного телевидения	+	+	+	+	+	+
2 Введение в оптические системы и сети связи	+	+				
Последующие дисциплины						
1 Волоконно-оптические системы кабельного телевидения	+	+	+	+	+	+
2 Волоконно-оптические локальные сети			+	+		+

Согласована на портале № 31017

3 Оптические цифровые телекоммуникационные системы					+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-19	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
6 Низкобюджетные конфигурации PON и кольцевые структуры ВОЛС с большим числом абонентов.	Исследование влияния шумов оптического тракта на цветовую составляющую телевизионного сигнала.	4	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 31017

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
3 Типы кабелей, для построения сетей ВОЛС в приложении к телевидению.	Типы кабелей, разрешенных для построения телевизионных сетей. Области их применения.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
4 Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС при формировании развитой инфраструктуры TV и видео наблюдения в зданиях	Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС для использования в телевизионных устройствах и системах телевизионного наблюдения.	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 ВОЛС – современная основа телекоммуникационной инфраструктуры. Преимущества использования ВОЛС в IP TV	Проработка лекционного материала	14	ПК-19, ПК-7, ПК-9	Тест, Экзамен
	Итого	14		
2 Базовые сведения о ВОЛС, как о физической среде распространения информации. Требования и рекомендации международных стандартов по применению ВОЛС.	Проработка лекционного материала	18	ПК-19, ПК-7, ПК-9	Тест, Экзамен
	Итого	18		
Итого за семестр		32		
9 семестр				

Согласована на портале № 31017

3 Типы кабелей, для построения сетей ВОЛС в приложении к телевидению.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9	Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	20		
	Итого	22		
4 Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС при формировании развитой инфраструктуры TV и видео наблюдения в зданиях	Выполнение контрольных работ	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	20		
	Итого	24		
5 Коммутационное оборудование, транскодеры CCTV to IPTV.	Проработка лекционного материала	11	ПК-19, ПК-7, ПК-9	Тест, Экзамен
	Итого	11		
6 Низкобюджетные конфигурации PON и кольцевые структуры	Выполнение контрольных работ	2	ПК-19, ПК-7, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	26		
Итого за семестр		83		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		124		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.К. Скляров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104959, дата обращения: 13.06.2018.

2. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие / Ефанов В. И. - 2012. 150 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/802, дата обращения: 13.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Андреев, В.А. Направляющие системы электросвязи. В 2-х томах. Том 1– Теория передачи и влияния [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Андреев, Э.Л. Портнов, Л.Н. Кочановский. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 494 с. [Электронный ресурс] - Ре-

Согласована на портале № 31017

жим доступа: https://e.lanbook.com/book/5112, дата обращения: 13.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование влияния шумов оптического тракта на цветовую составляющую телевизионного сигнала: Руководство к компьютерной лабораторной работе / Осетров Д. Г., Хатьков Н. Д., Лыткина Е. С. - 2011. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/147, дата обращения: 13.06.2018.
2. Сборник задач по волоконно-оптическим линиям связи: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям / Ефанов В. И. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/788, дата обращения: 13.06.2018.
3. Оптические направляющие среды и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи: Методические указания по организации самостоятельной работы / Ефанов В. И. - 2009. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1266, дата обращения: 13.06.2018.

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных ТУСУРа:
2. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
3. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
4. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
5. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ:
6. https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. 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 прове-

Согласована на портале № 31017

дения 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:

- Компьютерные рабочие станции (8 шт.);
- Генератор оптических и электрических импульсов комбинированный ОГ5-87 (3 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-65 (4 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-66 (1 шт.);
- Генератор импульсов Г5-54 (1 шт.);
- Осциллограф С1-75 (2 шт.);
- Осциллограф С1-73 (1 шт.);
- Измеритель коэффициента ошибок 832 (1 шт.);
- Генератор сигналов оптический ОГ4-162 (1 шт.);
- Генератор высокочастотный СПТГ4-102 (1 шт.);
- ФПУ (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-111 (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-121 (1 шт.);
- Блок индикации ОМК3 (2 шт.);
- Источник постоянного тока Б5-21 (1 шт.);
- Источник питания постоянного тока Б5-45 (1 шт.);
- Рефлектометр оптических погрешностей OFT-12 (2 шт.);
- Демонстрационное оборудование для презентаций (проектор 1 шт., экран 1 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
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- PTC Mathcad 15
- Qucs
- Scilab

13.1.3. 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:

- Компьютерные рабочие станции (8 шт.);

Согласована на портале № 31017

- Генератор оптических и электрических импульсов комбинированный ОГ5-87 (3 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-65 (4 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-66 (1 шт.);
- Генератор импульсов Г5-54 (1 шт.);
- Осциллограф С1-75 (2 шт.);
- Осциллограф С1-73 (1 шт.);
- Измеритель коэффициента ошибок 832 (1 шт.);
- Генератор сигналов оптический ОГ4-162 (1 шт.);
- Генератор высокочастотный СПТГ4-102 (1 шт.);
- ФПУ (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-111 (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-121 (1 шт.);
- Блок индикации ОМК3 (2 шт.);
- Источник постоянного тока Б5-21 (1 шт.);
- Источник питания постоянного тока Б5-45 (1 шт.);
- Рефлектометр оптических погрешностей OFT-12 (2 шт.);
- Демонстрационное оборудование для презентаций (проектор 1 шт., экран 1 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
– LibreOffice
– Mozilla Firefox
– Qucs
– Scilab

13.1.4. 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.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 31017

- Google Chrome.

13.2. 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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1

Структурированная кабельная система в применении к телевидению:

a) это универсальная телекоммуникационная инфраструктура здания или комплекса зданий, обеспечивающая передачу интернет сигналов.

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

Вопрос 2

Что является основной средой передачи информационной подсистемы для телевизионной системы:

a) оптоволокно (одномодовое или многомодовое).

b) среда в виде сплайса

c) оптоволокно (только одномодовое)

Согласована на портале № 31017

d) оптоволокно (одномодовое или многомодовое), дополняемое симметричными четырехпарными кабелями.

Вопрос 3

Рабочая область волоконно-оптической системы телевидения:

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

Вопрос 4

Какие утверждения наиболее правильны в применению к ВОЛС для телевидения?

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

Вопрос 5

Существуют следующие методы прокладки телевизионных кабелей ВОЛС:

a) скрытый и открытый

b) открытый

c) скрытый

d) комбинационный

Вопрос 6

Распределительные пункты СКС - узлы локальной сети в приложении к телевидению:

Согласована на портале № 31017

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.

Вопрос 7

Основное назначение заземления в телевизионной системе ВОЛС

a) поскольку сеть идет между зданиями — грозовая защита.

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.

Вопрос 8

Ответвления магистрали заземления выполняются:

a) только неразъемным болтовым соединением

b) плавкими перемычками

c) изотермической сваркой или неразъемным соединением

d) шинами медного провода

Вопрос 9

Документация на стандарты СКС может быть заказана в том числе и для телевидения:

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

Вопрос 10

В стандарте ANSI/TIA/EIA-568-A есть:

a) Наличие определений по телекоммуникационным помещениям

b) Наличие определений по телекоммуникационным распределениям медных кабелей

Согласована на портале № 31017

c) Определение категории линий и интерфейсов СКС.

d) определение понятий горизонтальных кабелей и магистральных кабелей
Вопрос 11

Для гибкости выбора различных систем передачи информации стандарт определяет в области приложения для телевидения:

a) пять классов приложений

b) три или четыре класса приложений

c) только один класс приложений

d) второй и третий класс приложений
Вопрос 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 волоконно-оптических 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.
Вопрос 13

Длина телевизионных каналов ВОЛС 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
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 разъемы.

c) Горизонтальная подсистема включает кабели здания, механическое окончание кабелей (разъемы) в РП здания и РП этажа, а также коммутационные соединения в РП здания.

Согласована на портале № 31017

d)Вертикальная подсистема включает в себя только кабели из витых пар.

Вопрос 15

Топология СКС:

a) «шина»

b) имеет кольцевую топологию с ответвлениями для дополнительных колец, аналогично сотам.

c) произвольная

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

Вопрос 16

Распределительные пункты телевизионных ВОЛС сетей PON размещаются:

a) в телекоммуникационных помещениях и аппаратных

b) только в аппаратных

c) в пределах одного этажа

d) на вертикальной линии

Вопрос 17

Интерфейсы телевизионных ВОЛС 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.

Вопрос 18

Рекомендованная среда передачи подсистем телевизионных ВОЛС - 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

Вопрос 19

Согласована на портале № 31017

Где располагаются телекоммуникационные разъемы телевизионных ВОЛС?

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
Вопрос 20

Сколько пар должно быть у симметричного кабеля телевизионных ВОЛС:

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.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Какие основные технические платформы вы знаете для реализации IP TV на ВОЛС? Поясните основную конфигурацию платформы Appear TV XC5000/XC5100 Как реализуются технические решение для спутникового приема (IP-streamer)?

Шумы в оптических сетях. Основной вклад в шумы передатчиками, приемниками и усилителями - физическая составляющая. Параметры оценки шума через относительную интенсивность, индекс оптической модуляции и входной оптической мощности приемника.

Искажения сигнала в ВОЛС. Линейные искажения в активных устройствах, в оптических волокнах. Нелинейные искажения второго порядка. Искажения перекрестной фазовой модуляции, интермодуляции. Оценка модуляционной нестабильности канала в ВОЛС.

Требования, предъявляемыми к ВОЛС TV (C/N, CTB и CSO). Приведите пример приведения параметров к единой системе отсчета на основе единого уравнивающего параметра (например, C/N). Особенности работы ВОЛС на предельно малых оптических мощностях.

Выбор типа ВОЛС для IP TV с учетом трансляции, как цифровых, так и аналоговых сигналов. Возможность решения многопараметрической задачи выбора кабеля на основе учета местных условий прокладки кабеля ВОЛС. Выбор целевого решения.

Многоволновое уплотнение оптических несущих (WDM/CWDM/DWDM). Организация многоканальности сети. Полный дуплекс. Возможность реализации интерактивного телевидения. Принцип волнового мультиплексирования. Резервирование по направлениям.

Структурное построение ВОЛС. Понятие о топологии сети. Предпочтительная топология для сети IP TV. Оптимальная топология с низко бюджетными затратами. Проблема числа абонентов - ограничения снизу, ограничения сверху. Оптические технологии типа WDM и топология сети.

Распределение оптической мощности в звездообразной, шинной, древовидной и смешанной топологиях. Оценка надежности работы топологий сети для IP TV. Проблематика настройки сети ВОЛС.

Реализация на IPTV набора сервисов, таких как видео по запросу (Video on Demand), "повтор ТВ" (Time Shifted TV), интерактивная контент-навигация по времени, названию, каналу, жанру (Electronic Service Guide). Реализация платформ, обеспечивающих интерактивные услуги – такие как «Видео-по-запросу» и «ТВ-по-запросу» - за счет распределения по транспортной сети и по принципу географической близости. Определения числа узлов сети по ее нагрузочной способности.

Согласована на портале № 31017

Оптика абонента. IPTV-приставки (Set-Top-Box) для абонентов. Установка, настройка и обслуживание. Удаленная настройка абонентов. Ограничения сети PON для удаленной настройки.

Виды международных стандартов и место технологии ВОЛС. Достоинства европейского стандарта. Часто используемые опции международного стандарта. Пример компоновки сети на основе нескольких стандартов.

Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС для организации видео наблюдения. Монтаж и общие требования к расположению коммутационных пунктов и узлов сети ВОЛС. Проблема настройки горизонтальных структур ВОЛС.

Оптические кабели и их характеристики. Окна прозрачности. Основные оптические длины волн для использования в IP TV. Достоинства одномодового волокна. Передача оптического сигнала на большие расстояния. Дисперсионные характеристики оптического волокна.

Транскодеры CCTV to IPTV. Назначение и основные параметры. Нагрузочная способность и совместимость с IP камерами. Понятие квадратор и интеграция с системой видео наблюдения. Требования к месту установки транскодера.

Переходное затухание и его особая роль в кабельных трактах. Разновидности переходного затухания. Ограничения на предельные протяженности трактов передачи. Понятие тракта передачи и стационарных линий. Простые, составные и неоднородные тракты.

Основные действующие стандарты, регламентирующие сертификацию волоконнооптических систем: TIA-526.7-A (Measurement of Optical Power Loss of Installed SingleMode Fiber Cable Plant) для одномодового волокна, TIA-526.14-C (Optical Power Loss Measurements Of Installed Multimode Fiber Cable Plant) для многомодового волокна (оба от 2015 г.), TIA-568-C.3 (Optical Fiber Cabling Components Standard) на структурированные кабельные системы на основе волоконной оптики от 2011 г. Оборудование учитывающее данные оп стандартам с диагностикой типа PASS -FAIL.

Резервирование модулей энкодеров и транскодеров. Наличие функции резервирования по формуле N+M, когда любое количество модулей, может иметь любое количество резервных. Автоматический и ручной режимы переключения. ручном режиме. Потребность во внешних системах управления.

Разъемы модульного и рядного типа. Области применения соединителей и их основные свойства. Понятие обратной совместимости. Требования стандартов в отношении параметров разъемов.

Монтаж сетей ВОЛС 1-3 категорий в помещениях и зданиях. Прокладка кабеля спутниковой антенны. Сертификационная документация, особенности прокладки в межэтажных перекрытиях.

Монтаж сетей ВОЛС 1-3 категорий в помещениях и зданиях. Прокладка кабеля спутниковой антенны. Сертификационная документация, особенности прокладки в межэтажных перекрытиях.

14.1.3. Темы контрольных работ

Первая контрольная работа.

Принцип волнового мультиплексирования. Резервирование по направлениям.

Вторая контрольная работа.

Выбор типа ВОЛС с учетом трансляции, как цифровых, так и аналоговых сигналов.

14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Типы кабелей, разрешенных для построения телевизионных сетей. Области их применения.

Горизонтальные и вертикальные структуры ВОЛС для использования в телевизионных устройствах и системах телевизионного наблюдения.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Исследование влияния шумов оптического тракта на цветовую составляющую телевизионного сигнала.

14.1.6. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций ОПК-7, ПК-9, ПК-19 осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т. ч. при сдаче экзамена, защите лабораторных работ, проведении практических занятий. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению

Согласована на портале № 31017

лабораторных работ, практических занятий, организации самостоятельной работы.

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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;
- 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 проце-

Согласована на портале № 31017

дура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.