МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Волоконно-оптические системы кабельного телевидения

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **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 2012 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	Из них в интерактивной форме		4	4	часов
6	Самостоятельная работа	32	83	115	часов
7	Всего (без экзамена)	36	99	135	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
9	Общая трудоемкость	36	108	144	часов
		1.0	3.0	4.0	З.Е

Контрольные работы: 9 семестр - 2
Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15971

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 9 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. СВЧиКР _____ Хатьков Н. Д.

Заведующий обеспечивающей каф.
СВЧиКР _____ Шарангович С. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ _____ Осипов И. В.

Заведующий выпускающей каф.
СВЧиКР _____ Шарангович С. Н.

Эксперты:

профессор каф. СВЧ и КР _____ Мандель А. Е.

доцент каф. ТОР _____ Богомолов С. И.

Согласована на портале № 15971

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 следующие дисциплины: Введение в оптические системы и сети связи, 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;

В результате изучения дисциплины студент 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;

– **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

Согласована на портале № 15971

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
Из них в интерактивной форме	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	1.0	3.0

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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	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-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-7, ПК-9

Согласована на портале № 15971

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-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-7, ПК-9
5 Коммутационное оборудование, транскодеры CCTV to IPTV.	2	0	0	11	13	ПК-7, ПК-9
6 Низкобюджетные конфигурации PON и кольцевые структуры ВОЛС с большим числом абонентов.	2	0	4	26	32	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-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-7, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
9 семестр			

Согласована на портале № 15971

3 Типы кабелей, для построения сетей ВОЛС в приложении к телевидению.	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	ПК-7, ПК-9
	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-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-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-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 Введение в оптические системы и	+	+				

Согласована на портале № 15971

сети связи						
2 Волоконно-оптические локальные сети			+	+		+
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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
8 семестр				
Итого за семестр:	0	0	0	0
9 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	1	1	2	4
Итого за семестр:	1	1	2	4
Итого	1	1	2	4

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 15971

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-7, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

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-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-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	Проработка лекционного материала	14	ПК-7, ПК-9	Экзамен

Согласована на портале № 15971

телекоммуникационной инфраструктуры. Преимущества использования ВОЛС в IP TV	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-7, ПК-9	Экзамен
	Итого	18		
Итого за семестр		32		
9 семестр				
3 Типы кабелей, для построения сетей ВОЛС в приложении к телевидению.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-7, ПК-9	Отчет по практике, 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-7, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по практике, 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-7, ПК-9	Экзамен
	Итого	11		
6 Низкобюджетные конфигурации PON и кольцевые структуры ВОЛС с большим числом абонентов.	Выполнение контрольных работ	2	ПК-7, ПК-9	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, 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		

Согласована на портале № 15971

9.1. Темы контрольных работ

1. Оценка оптических потерь типа "последней мили" для пассивной древовидной структуры ВОЛС с числом сегментов не менее 3-х и числа абонентов более сотни.
2. Параметры вертикальных и горизонтальных структур ВОЛС при прокладке телевизионных линий.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учеб. пособие /. - Изд. 3-е, стер. - СПб. : Лань, 2016. - 268 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76830
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: 21.02.2017.
3. Ефанов В.И. Основы проектирования сетей кабельного телевидения: Учеб. пособие. -Томск, Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 103 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM. - М.: Радио и связь, 2003. - 468 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ./ - М.: Техносфера, 2006. – 495 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
3. Самарский П. А. Основы структурированных кабельных систем - М. : Академия АйТи, 2005 ; М. : ДМК, 2005. - 214[18] с. : табл., ил. - (Информационные технологии для инженеров). - Библиогр.: с. 205-207. - Предм. указ.: с. 208-214. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.3 Литература для практических занятий

1. 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: 21.02.2017.

12.4 Литература для самостоятельных занятий.

1. 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: 21.02.2017.

12.5 Учебно-методические пособия

12.5.1. 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: 21.02.2017.

12.5.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и

Согласована на портале № 15971

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.

12.6. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www.rambler.ru/
2. http://www.sputnik.ru/
3. https://www.yandex.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 328, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 333б. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 333б. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Согласована на портале № 15971

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

Согласована на портале № 15971

– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 15971

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Волоконно-оптические системы кабельного телевидения

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **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 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. СВЧиКР Хатьков Н. Д.

Экзамен: 9 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15971

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
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	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;; Должен 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 науч-
ПК-7	готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	

Согласована на портале № 15971

		но-технической и справочной литературой по проектированию, строительству и эксплуатации волоконно-оптических систем кабельного телевидения;; Должен 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;;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-9

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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание эта-	тенденции развития в об-	проводить анализ техни-	навыками работы с тех-

Согласована на портале № 15971

пов	ласти инфокоммуникационных технологий и систем связи; основные понятия волоконно-оптических линий связи; основу топологии сетей PON; основные требования к сетям передачи данных в области IP TV;	ческой информации в рамках тематики проектов, связанных с построением волоконно-оптических сетей для их использования в области телевидения;	нической документацией, в том числе, при поиске информации в отечественных и зарубежных источниках, связанной с применением оптоволоконных сетей для телевещания;
Виды занятий	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные тенденции развития инфокоммуникационных технологий и систем связи в области использования оптоволоконной техники; Анализирует связи между различными понятиями в области построенния ВОЛС для IP TV. Знает основные расчетные соотношения, используемые в сетях PON для минимизации энергетических затрат, методы их решения. ;	• Умеет грамотно проводить анализ технической информации; Умеет применять знания для решения различных связных задач на ВОЛС.;	• Свободно владеет разными способами представления информации; Владеет методами решения связных задач по ВОЛС ;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными понятиями в области оптово-	• Умеет осуществлять поиск информации в области волоконно-оп-	• Владеет навыками работы с литературными источниками связан-

Согласована на портале № 15971

	локонной техники; Представляет приемы и результаты анализа технической информации. ;	тической техники, представленной в различных отечественных и зарубежных источниках; Умеет самостоятельно подбирать методы решения проблем в области ВОЛС.;	ными с оптоволоконными явлениями. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Воспроизводит основные положения анализа технической информации; Дает определения основных понятий в области линий связи по оптическому волокну. ;	• Умеет работать со справочной литературой; умеет представлять результаты своей работы.;	• Способен корректно представить знания и информацию, связанную с оптическими явлениями в ВОЛС.;

2.2 Компетенция ПК-7

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методики сбора и анализа информации для проектирования аппаратных средств и сетей оптоволоконной связи и их элементов на основе приложений в области телевидения.	осуществлять поиск и анализ информации в области волоконно-оптической техники, представленной в различных отечественных и зарубежных источниках для проектирования средств и сетей связи;	навыками расчетов потерь в оптоволоконных сетях, проектирования топологии сетей PON, необходимых при анализе информации для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
Виды занятий	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

Согласована на портале № 15971

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные тенденции развития волоконно-оптических сетей в области телевидения и систем связи; Анализирует на основе информационного поиска связи между различными компонентами ВОЛС и понятиями в этой области; Знает основные основные возможности поисковых систем для реализации конкурентноспособных технических решений. ;	• Умеет грамотно проводить анализ технической информации; Умеет применять знания для решения различных задач распространения света в ВОЛС. ;	• Свободно владеет разными способами представления информации; Владеет методами решения задач анализа сетей ВОЛС. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными понятиями в области ВОЛС; Представляет приемы и результаты анализа технической информации.;	• Умеет осуществлять поиск и информации в области IP TV на ВОЛС, представленной в различных отечественных и зарубежных источниках; Умеет самостоятельно подбирать методы решения задач в области ВОЛС. ;	• Владеет навыками работы с литературными источниками связанными с распространением света в ВОЛС для TV. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Воспроизводит основные положения анализа технической информации; Дает определения основных понятий в области ВОЛС IP TV.;	• Умеет работать со справочной литературой; умеет представлять результаты своей работы. ;	• Способен корректно представить знания и информацию связанную с телевидением на основе ВОЛС из различного рода источников.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 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

Согласована на портале № 15971

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. 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.

3.2 Темы контрольных работ

– Оценка оптических потерь типа "последней мили" для пассивной древовидной структуры ВОЛС с числом сегментов не менее 3-х и числа абонентов более сотни.

– Параметры вертикальных и горизонтальных структур ВОЛС при прокладке телевизионных линий.

Согласована на портале № 15971

3.3 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.

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование влияния шумов оптического тракта на цветовую составляющую телевизионного сигнала.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учеб. пособие /. - Изд. 3-е, стер. - СПб. : Лань, 2016. - 268 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76830

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, свободный.

3. Ефанов В.И. Основы проектирования сетей кабельного телевидения: Учеб. пособие. -Томск, Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 103 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM. - М.: Радио и связь, 2003. - 468 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ./ - М.: Техносфера, 2006. – 495 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

3. Самарский П. А. Основы структурированных кабельных систем - М. : Академия АйТи, 2005 ; М. : ДМК, 2005. - 214[18] с. : табл., ил. - (Информационные технологии для инженеров). - Библиогр.: с. 205-207. - Предм. указ.: с. 208-214. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.3 Литература для практических занятий

1. 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: 21.02.2017.

4.4 Литература для самостоятельных занятий.

1. 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: 21.02.2017.

4.5. 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, свободный.

Согласована на портале № 15971

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.rambler.ru/
2. http://www.sputnik.ru/
3. https://www.yandex.ru/

Согласована на портале № 15971