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
«_6_» _____07_____ 20_16_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Структурированные кабельные системы

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	8	8	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
6	Самостоятельная работа	58	58	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е.

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 10320

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «28» 4 20 16

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 06 марта 2015 г. №174, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «28» апреля 2016 г., протокол № 8.

Разработчики:

профессор каф. СВЧ и КР	_____	Ефанов В. И.
доцент каф. СВЧ и КР	_____	Хатьков Н. Д.
Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР	_____	Шарангович С. Н.

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

Декан РТФ	_____	Попова К. Ю.
Заведующий профилирующей каф. СВЧиКР	_____	Шарангович С. Н.
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	_____	Шарангович С. Н.

Эксперты:

доцент каф. ТОР	_____	Богомолов С. И.
профессор каф. СВЧ и КР	_____	Мандель А. Е.

Согласована на портале № 10320

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

- изучение основ проектирования сетей с гибридной физической средой
- изучение технологии монтажных работ,
- изучение администрирования структурированных кабельных систем (СКС).

1.2. Задачи дисциплины

– 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;

– изучение основ проектирования структурированных кабельных систем, организации работ по инсталляции и эксплуатации таких систем;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Структурированные кабельные системы» (Б1.В.ОД.11) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Основы квантовой оптики, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Оптические направляющие среды.

Последующими дисциплинами являются: Волоконно-оптические локальные сети, Сети связи и системы коммутации, Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи.

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 структурированных кабельных систем, топологию и компонентный состав линейного тракта СКС; принципы взаимодействия структурированных кабельных систем с сетями связи общего пользования; основы передачи информации по симметричным и волоконно-оптическим трактам структурированных кабельных систем; основные положения и методы проектирования структурированных кабельных систем, а также методы и способы контроля их параметров; архитектуру структурированных кабельных систем; классификацию, конструкции и типы медных кабелей парной скрутки и оптических кабелей СКС; основные методы расчета параметров медных и волоконно-оптических трактов структурированных кабельных систем;

– **уметь** применять на практике положения по проектированию структурированных кабельных систем; применять программное обеспечение при проектировании СКС для их оптимизации; осуществлять грамотный выбор структуры СКС применительно к объекту конкретного класса; осуществлять грамотный выбор типа среды передачи и класса кабельных линий на различных уровнях структурированных кабельных систем; выполнять расчеты параметров кабельных трактов СКС; применять на практике методы измерения основных параметров медных и волоконно-оптических трактов СКС; применять на практике методы инсталляции структурированных кабельных систем, построенных на симметричных и волоконно-оптических кабелях;

– **владеть** навыками проектирования структурированных кабельных систем; специализированными программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач в технике структурированных кабельных систем; методами определения структуры СКС, расчета параметров формируемых кабельных трактов и расхода компонентов для их построения; методами определения характеристик и схемами расчета

Согласована на портале № 10320

параметров технических помещений и кабельных каналов различных видов на архитектурной стадии проектирования; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	8	8	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
5	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
6	Самостоятельная работа	58	58	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

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
1	СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания	2	0	4	6	12	ПК-7, ПК-9
2	Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов	2	0	0	2	4	ПК-7, ПК-9
3	Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Области их применения.	4	2	0	6	12	ПК-7, ПК-9
4	Параметры симметричных трактов передачи	2	2	4	10	18	ПК-7, ПК-9
5	Горизонтальные и многопарные симметричные кабели и их характеристики	4	2	0	6	12	ПК-7, ПК-9
6	Коммутационное оборудование	2	0	0	4	6	ПК-7, ПК-9
7	Оптические кабели и их характеристики	2	0	0	4	6	ПК-7, ПК-9
8	Параметры оптических трактов передачи	2	0	4	6	12	ПК-7, ПК-9
9	Проектирование и	2	2	6	12	22	ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 10320

	администрирование СКС						
10	Технические помещения и кабельные трассы	2	0	0	2	4	ПК-7, ПК-9
	Итого	24	8	18	58	108	

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 (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1	СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания	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	ПК-7, ПК-9
2	Базовые сведения о СКС. Требования и рекомендации международных стандартов	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	2	ПК-7, ПК-9
3	Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Области их применения.	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	ПК-7, ПК-9
4	Параметры симметричных трактов передачи	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	2	ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 10320

		кабельного тракта		
5	Горизонтальные и многопарные симметричные кабели и их характеристики	Особенности конструкции горизонтальных кабелей. Основные элементы конструкции. Разновидности скрутки. Разновидности экранов. Способы улучшения параметров влияния горизонтальных кабелей. Система обозначений горизонтальных кабелей. Многопарные кабели и особенности их конструкции. Цветовая кодировка отдельных пар.	4	ПК-7, ПК-9
6	Коммутационное оборудование	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	ПК-7, ПК-9
7	Оптические кабели и их характеристики	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.	2	ПК-7, ПК-9
8	Параметры оптических трактов передачи	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	2	ПК-7, ПК-9
9	Проектирование и администрирование СКС	Схема процесса проектирования. Принципы администрирования. Перечень элементов, включаемых в систему администрирования. Классы администрирования. Принципы формирования идентификаторов. Технические средства поддержки процесса администрирования.	2	ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 10320

10	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.	2	ПК-7, ПК-9
	Итого		24	

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	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины											
1	Основы квантовой оптики		+	+				+	+		
2	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей				+	+	+			+	+
3	Оптические направляющие среды							+	+	+	
Последующие дисциплины											
1	Волоконно-оптические локальные сети	+						+		+	
2	Сети связи и системы коммутации	+	+				+	+			+
3	Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи			+	+	+			+	+	+

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			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ПК-7	+	+	+	+
ПК-9	+	+	+	+

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Согласована на портале № 10320

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

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные практические занятия	Всего
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4	2	2	8
Итого	4	2	2	8

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1	СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания	Построение общей структуры сети. Определение узлов сети. Требования к помещениям, коридорам, полу и потолку. Размещение коммутационного оборудования.	4	ПК-7, ПК-9
2	Параметры симметричных трактов передачи	Исследование шумов оптического тракта.	4	ПК-7, ПК-9
3	Параметры оптических трактов передачи	Исследование сетевых протоколов передачи данных.	4	ПК-7, ПК-9
4	Проектирование и администрирование СКС	Исследование сетевой инфраструктуры. Исследование операционной системы CISCO на маршрутизаторе.	6	ПК-7, ПК-9
	Итого		18	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

№	Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1	Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Области их применения.	Области применения симметричных кабелей, многомодовых и одномодовых оптических кабелей.	2	ПК-7, ПК-9
2	Параметры симметричных трактов передачи	Переходное затухание и его особая роль в симметричных кабельных трактах СКС.	2	ПК-7, ПК-9

Согласована на портале № 10320

3	Горизонтальные и многопарные симметричные кабели и их характеристики	Многопарные кабели и особенности их конструкции.	2	ПК-7, ПК-9
4	Проектирование и администрирование СКС	Схема процесса проектирования. Принципы администрирования.	2	ПК-7, ПК-9
	Итого		8	

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 (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр					
1	Проектирование и администрирование СКС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по практике
2	Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Области их применения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по практике
3	Параметры симметричных трактов передачи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по практике
4	Горизонтальные и многопарные симметричные кабели и их характеристики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по практике
5	СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Конспект самоподготовки
6	Горизонтальные и многопарные симметричные кабели и их характеристики	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
7	Параметры симметричных трактов передачи	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
8	Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Области их применения.	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
9	Базовые сведения о	Проработка	2	ПК-7,	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 10320

	СКС. Требования и рекомендации международных стандартов	лекционного материала		ПК-9	
10	Технические помещения и кабельные трассы	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
11	Проектирование и администрирование СКС	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
12	Параметры оптических трактов передачи	Проработка лекционного материала	2	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
13	Оптические кабели и их характеристики	Проработка лекционного материала	4	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
14	Коммутационное оборудование	Проработка лекционного материала	4	ПК-7, ПК-9	Опрос на занятиях
15	СКС – основа телекоммуникационной инфраструктуры здания	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по лабораторной работе
16	Параметры симметричных трактов передачи	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по лабораторной работе
17	Параметры оптических трактов передачи	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	ПК-7, ПК-9	Отчет по лабораторной работе
	Всего (без экзамена)		58		
18	Оформление отчетов по лабораторным работам		6	ПК-7, ПК-9	Отчет по лабораторной работе
	Итого		58		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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				
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	9	9	12	30
Отчет по лабораторной работе	10	10	12	32
Отчет по практике	9	9	10	28

Согласована на портале № 10320

Нарастающим итогом	31	62	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

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/training/publications/802, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. 1. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2008. - 957 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. 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 - 40 экз.)

3. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ./ - М.: Техносфера, 2006. – 495 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

4. 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 - 20 экз.)

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

Согласована на портале № 10320

6. Ефанов В.И., Миргород В.Г. Основы проектирования структурированных кабельных систем: Учеб. пособие. -Томск, Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 108 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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

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

3. 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/training/publications/788, свободный.

4. 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/training/publications/1266, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная лаборатория (333 б) оборудована необходимыми установками и приборами для проведения лабораторных работ по дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой СВЧиКР.

Вычислительная лаборатория (ауд.337 б), кафедры СВЧиКР оборудованы персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть каф. СВЧиКР с выходом в Internet.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 10320

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
«6» 07 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Структурированные кабельные системы

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 г.

Разработчики:

- профессор каф. СВЧ и КР Ефанов В. И.
- доцент каф. СВЧ и КР Хатьков Н. Д.

Зачет: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 10320

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 структурированных кабельных систем, топологию и компонентный состав линейного тракта СКС; принципы взаимодействия структурированных кабельных систем с сетями связи общего пользования; основы передачи информации по симметричным и волоконно-оптическим трактам структурированных кабельных систем; основные положения и методы проектирования структурированных кабельных систем, а также методы и способы контроля их параметров; архитектуру структурированных кабельных систем; классификацию, конструкции и типы медных кабелей парной скрутки и оптических кабелей СКС; основные методы расчета параметров медных и волоконно-оптических трактов структурированных кабельных систем;; Должен уметь применять на практике положения по проектированию структурированных кабельных систем; применять программное обеспечение при проектировании СКС для их оптимизации; осуществлять грамотный выбор структуры СКС применительно к объекту конкретного класса; осуществлять грамотный выбор типа среды передачи и класса кабельных линий на различных уровнях структурированных кабельных систем; выполнять расчеты параметров кабельных трактов СКС; применять на практике методы измерения основных параметров медных и волоконно-оптических трактов СКС; применять на практике методы инсталляции структурированных кабельных систем, построенных на симметричных и волоконно-оптических кабелях; ;
ПК-7	готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	

Согласована на портале № 10320

		Должен владеть навыками проектирования структурированных кабельных систем; специализированными программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач в технике структурированных кабельных систем; методами определения структуры СКС, расчета параметров формируемых кабельных трактов и расхода компонентов для их построения; методами определения характеристик и схемами расчета параметров технических помещений и кабельных каналов различных видов на архитектурной стадии проектирования; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.;

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.

Согласована на портале № 10320

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Должен знать принципы построения СКС; основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи, основные методы расчета параметров оптических волокон и электрических кабелей; основные положения по проектированию; классификацию, конструкции и типы оптических кабелей связи по назначению, конструктивным особенностям и условиям прокладки;основы технической эксплуатации СКС и пути повышения их надежности;;	Должен уметь применять на практике положения по проектированию СКС 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 и методов монтажа оптических волокон и кабелей на различных этапах строительства СКС; применять на практике методы измерения параметров волоконно-оптических линий связи и определения места и характера их повреждения; выполнять расчеты основных показателей надежности СКС;	Должен владеть навыками чтения и изображения структурных схем, рабочих чертежей на основе применения современных технологий прокладки СКС; 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;
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в

Согласована на портале № 10320

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 построения СКС. Знает основные расчетные соотношения, используемые в СКС для минимизации энергетических затрат, методы их решения.;	• Умеет грамотно проводить анализ технической информации; Умеет применять знания для решения различных связных задач в СКС .;	• Свободно владеет разными способами представления информации; Владеет методами решения связных задач в СКС.;
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает связи между различными понятиями в области оптоволоконной техники; Представляет приемы и результаты анализа технической информации.;	• Умеет осуществлять поиск информации в области волоконно-оптической техники, представленной в различных отечественных и зарубежных источниках; Умеет самостоятельно подбирать методы решения проблем в области СКС.;	• Владеет навыками работы с литературными источниками связанными 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 СКС.;

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	Методики сбора и	Осуществлять поиск и	Навыками расчетов

Согласована на портале № 10320

этапов	анализа информации для проектирования аппаратных средств и сетей оптоволоконной связи и их элементов на основе приложений в области телевидения.	анализ информации в области волоконно-оптической техники, представленной в различных отечественных и зарубежных источниках для проектирования средств и сетей связи;	потерь в оптоволоконных сетях, проектирования топологии сетей, необходимых при анализе информации для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Зачет;

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 возможности поисковых систем для реализации конкурентно-способных технических решений.;	• Умеет грамотно проводить анализ технической информации; Умеет применять знания для решения различных задач распространения света в СКС.;	• Свободно владеет разными способами представления информации; Владеет методами решения задач анализа СКС.;

Согласована на портале № 10320

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 СКС, представленной в различных отечественных и зарубежных источниках; Умеет самостоятельно подбирать методы решения задач в области СКС.;	• Владеет навыками работы с литературными источниками связанными с распространением света и сигналов в СКС.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Воспроизводит основные положения анализа технической информации; Дает определения основных понятий в области ВОЛС.;	• Умеет работать со справочной литературой; умеет представлять результаты своей работы.;	• Способен корректно представить знания и информацию связанную с СКС 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 Вопросы на самоподготовку

– 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.

– 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

– 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

– Разновидности технических помещений. Требования к техническим помещениям. Отечественная и зарубежная нормативная база. Разновидности кабельных каналов и их классификация. Методы расчета емкости каналов.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Особенности конструкции горизонтальных кабелей. Основные элементы конструкции. Разновидности скрутки. Разновидности экранов. Способы улучшения параметров влияния горизонтальных кабелей. Система обозначений горизонтальных кабелей. Многопарные кабели и особенности их конструкции. Цветовая кодировка отдельных пар.

– 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

– Разновидности технических помещений. Требования к техническим помещениям. Отечественная и зарубежная нормативная база. Разновидности кабельных каналов и их

Согласована на портале № 10320

классификация. Методы расчета емкости каналов.

– Схема процесса проектирования. Принципы администрирования. Перечень элементов, включаемых в систему администрирования. Классы администрирования. Принципы формирования идентификаторов. Технические средства поддержки процесса администрирования.

– 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

– 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.

– 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

– 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

– 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

– 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

3.3 Тематика практики

– Схема процесса проектирования. Принципы администрирования.

– Многопарные кабели и особенности их конструкции.

– Переходное затухание и его особая роль в симметричных кабельных трактах СКС.

– Области применения симметричных кабелей, многомодовых и одномодовых оптических кабелей.

3.4 Темы лабораторных работ

– Исследование сетевой инфраструктуры. Исследование операционной системы CISCO на маршрутизаторе.

– Исследование сетевых протоколов передачи данных.

– Исследование шумов оптического тракта.

– Построение общей структуры сети. Определение узлов сети. Требования к помещениям, коридорам, полу и потолку. Размещение коммутационного оборудования.

3.5 Зачёт

– Место структурированных кабельных систем в сетях электросвязи России. Отечественная и зарубежная нормативная база

– Локальные и глобальные сети связи. Варианты построения физического уровня информационно-вычислительных систем.

– Ограничения на предельные протяженности трактов передачи. Понятие тракта передачи и стационарных линий.

– Основные варианты топологического построения информационно-вычислительных систем. Структура иерархической звезды и разделение СКС на отдельные подсистемы.

– Разновидности переходного затухания. Защищенность, ее связи с переходным и

Согласована на портале № 10320

обычным затуханием и значение для определения класса кабельного тракта

– Первичные и вторичные параметры симметричных трактов. Переходное затухание и его особая роль в симметричных кабельных трактах СКС.

– Требования стандартов в отношении параметров разъемов симметричных кабелей. Варианты исполнения коммутационных панелей и информационных розеток

– Разъемы модульного и рядного типа. Области применения соединителей и их основные свойства.

– Разновидности световодов по геометрическим параметрам. Кварцевые, кварц-полимерные и полимерные световоды. Разновидности оптических кабелей СКС внутренней и внешней прокладки.

– Области применения оптической техники в СКС. Одномодовые и многомодовые оптические кабели.

– Оптические соединители и их параметры. Разновидности оптических разъемов.

– Спектральная зависимость затухания. Преимущества работы в первом окне прозрачности.

– Понятие лазерной и светодиодной ширины полосы пропускания. Категории многомодовых волоконных световодов.

– Схема процесса проектирования. Принципы администрирования. Перечень элементов, включаемых в систему администрирования.

– Отечественная и зарубежная нормативная база. Разновидности кабельных каналов и их классификация.

– Разновидности технических помещений. Требования к техническим помещениям.

– Области применения симметричных кабелей, многомодовых и одномодовых оптических кабелей. Понятие категории элементной базы и класса трактов передачи

– Типы кабелей, разрешенных для построения СКС. Возможности симметричных и оптических кабелей для передачи различных видов информации.

– Система обозначений горизонтальных кабелей. Многопарные кабели и особенности их конструкции.

– Разновидности экранов. Способы улучшения параметров влияния горизонтальных кабелей.

– Особенности конструкции горизонтальных кабелей. Основные элементы конструкции. Разновидности скрутки.

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 формирования 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/training/publications/802, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. 1. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2008. - 957 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. 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 - 40 экз.)

Согласована на портале № 10320

3. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи: Пер. с англ./ - М.: Техносфера, 2006. – 495 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

4. 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 - 20 экз.)

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

6. Ефанов В.И., Миргород В.Г. Основы проектирования структурированных кабельных систем: Учеб. пособие. -Томск, Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 108 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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

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

3. 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/training/publications/788, свободный.

4. 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/training/publications/1266, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 10320