

Утверждаю
Заведующий кафедрой ССС

В. Котов
«___» _____ 20__ г.

ПЛАН
проведения занятий со студентами учебной группы **ИКТС-41**
на 19 февраля 2018 года

По дисциплине «Системы многоканальной связи спецназначения»

Тема № 1: «Направляющие системы связи»

Занятие № 4: «Измерение параметров структурированных кабельных систем и характеристик оптического волокна»

УЧЕБНЫЕ ЦЕЛИ: в результате изучения темы студенты должны

ВЛАДЕТЬ: методикой проверки работоспособности и эксплуатации электропроводных средств связи;

практикой проведения измерений основных параметров передачи оптических волокон оптических кабелей связи и оценивать их состояние.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ:

Формировать профессиональные качества по работе на современных образцах техники специальной связи.

Прививать студентам навыки, необходимые им при работе в коллективе.

Развивать у студентов творческие способности, воспитывать чувство бережного отношения к технике связи.

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ ЗАНЯТИЯ:

1. Методы измерения затухания оптического сигнала в оптическом волокне.
2. Измерительные приборы: назначение, технические характеристики, принцип работы.

2.1 Измерительный прибор - оптический рефлектометр FOD-7005.

2.2 Измерительные приборы серии ТОПАЗ-7000 .

3. Порядок подготовки к работе измерительных приборов и проведение измерений.

3.1 Порядок подготовки к работе и проведение измерений с помощью оптического рефлектометра FOD – 7005.

3.2 Порядок подготовки к работе и проведение измерений с помощью измерительных приборов серии ТОПАЗ-7000.

ВРЕМЯ 8 часов

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ учебные аудитории 507, 705

ВИД ЗАНЯТИЯ лабораторная работа

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Лабораторная установка: оптический рефлектометр FOD-7005, источник оптического излучения ТОПАЗ-7106-А, измеритель оптической мощности ТОПАЗ-7220-А, нормализующая катушка, волоконно-оптический кабель, оптический кросс.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Методические указания по лабораторным работам «Средства и комплексы каналообразования» В. Александров. СПб. 2010.

№ п.п. и время	Учебные вопросы и их краткое содержание	Организация и методика проведения занятия
I. 10 мин.	Вступительная часть	
	Доклад старшего по группе о готовности к занятию. Проверка наличия личного состава, внешнего вида и готовности к занятию. Объявление темы, целей и учебных вопросов занятия. Провожу краткий опрос по предыдущей теме.	Проверяю наличие личного состава группы по докладу старшего группы и по списку. Проверяю готовность студентов к занятиям, наличие рабочих тетрадей и письменных принадлежностей.
II. 165 мин.	Основная часть	
55 мин.	Вопрос № 1 Методы измерения затухания оптического сигнала в оптическом волокне.	
	Одним из факторов, ограничивающих дальность оптической связи, является затухание сигналов и дисперсия. Чем меньше затухание (потери) и чем меньше дисперсия распространяемого сигнала в волокне, тем больше может быть расстояние между регенерационным и участками или повторителями ВОЛС. На затухание света в волокне влияют такие факторы, как: <ul style="list-style-type: none">– собственные потери оптического волокна– потери на поглощении;– потери на рассеянии;– дополнительные потери:– кабельные потери (макро- и микропотери);– потери в соединениях оптического волокна (разъемных и неразъемных);– оптические возвратные потери. Измерение параметров передачи ОВ производят двумя методами: <ol style="list-style-type: none">1. Методом обратного рассеяния,2. Методом светопропускания - способом вносимых потерь .	Преподаватель ставит задачу по отработке учебных вопросов на указанных рабочих точках в полном объеме согласно заданию. Преподаватель в индивидуальном порядке контролирует работу студентов, задавая контрольные вопросы по порядку отработки вопросов задания.
55 мин.	Вопрос № 2 Измерительные приборы:	назначение, технические характеристики, принцип работы.

№ п.п. и время	Учебные вопросы и их краткое содержание	Организация и методика проведения занятия
	<p>Вопрос № 2.1 Измерительный прибор - оптический рефлектометр FOD-7005.</p> <p>Оптические рефлектометры во временной области – Optical Time Domain Reflectometer (OTDR), к которым относится FOD-7005, получили широкое распространение благодаря своей универсальности.</p> <p>В оптическом рефлектометре FOD-7005 реализован метод обратного рассеяния.</p> <p>Необходимо изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и технические характеристики прибора FOD-7005; – принцип работы FOD-7005 на примере обобщенной структурной схеме оптического рефлектометра; – принцип получения рефлектограммы на экране рефлектометра и правила ее прочтения. 	<p>Преподаватель ставит задачу по отработке учебных вопросов на указанных рабочих точках в полном объеме согласно заданию.</p> <p>Преподаватель в индивидуальном порядке контролирует работу студентов, задавая контрольные вопросы по порядку отработки вопросов задания.</p>
	<p>Вопрос № 2.2 Измерительные приборы серии ТОПАЗ-7000.</p> <p>Приборы серии ТОПАЗ-7000 – это удобные, компактные и профессиональные источники излучения, являются универсальным средством для тестирования и паспортизации оптических линий связи всех типов, в том числе PON, CWDM, DWDM и др.</p> <p>Принцип измерения общих потерь в оптическом волокне в приборах серии ТОПАЗ-7000 основан на методе светопропускания (способе вносимых потерь).</p> <p>Необходимо изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и технические характеристики приборов серии ТОПАЗ-7000; – принцип работы на примере схемы метода светопропускания. 	<p>Преподаватель ставит задачу по отработке учебных вопросов на указанных рабочих точках в полном объеме согласно заданию.</p> <p>Преподаватель в индивидуальном порядке контролирует работу студентов, задавая контрольные вопросы по порядку отработки вопросов задания.</p>
55 мин.	<p>Вопрос № 3 Порядок подготовки к работе измерительных приборов и проведение измерений.</p> <p>Вопрос № 3.1 Порядок подготовки к работе и проведение измерений с помощью оптического рефлектометра FOD – 7005.</p> <p>Изучить назначение органов управления и подключения рефлектометра FOD – 7005.</p> <p>Провести измерение «Определения положения неоднородностей».</p> <p>Прочитать рефлектограмму, которая показывает зависимость относительной мощности от расстояния. Вносимые потери между двумя точками А и В на измеряемом волокне равны разнице между уровнем рефлектограммы в точке А и уровнем рефлектограммы в точке В.</p>	<p>Преподаватель ставит задачу по отработке учебных вопросов на указанных рабочих точках в полном объеме согласно заданию.</p> <p>Преподаватель в индивидуальном порядке контролирует работу студентов, задавая контрольные вопросы по</p>

№ п.п. и время	Учебные вопросы и их краткое содержание	Организация и методика проведения занятия
	<p>Для измерения конечных потерь линии используйте буферный и приемный кабели. Установите курсор А перед первым событием линии, а курсор В после последнего пика последнего события.</p> <p>Результат измерения прочитайте в окне потерь.</p>	<p>порядку отработки вопросов задания.</p>
	<p>Вопрос № 3.2 Порядок подготовки к работе и проведение измерений с помощью измерительных приборов серии ТОПАЗ-7000.</p>	
	<p>Изучить функциональное назначение кнопок управления, используемых в режиме S и в РЕЖИМЕ P1.</p> <p>Подготовить приборы к проведению измерений - провести установку опорного значения измерителя мощности - прибора ТОПАЗ-7220-А для каждой длины волны.</p> <p>Собрать схему согласно методу светопропускания.</p> <p>Провести измерения величины сигнала.</p> <p>Оценить результаты полученных измерений (сопоставить полученных эталонным).</p> <p>Величина потерь рассчитывается по формуле: $A(\text{дБ}) = \text{опорный сигнал (дБм)} - \text{сигнал (дБм)}$</p>	<p>Преподаватель ставит задачу по отработке учебных вопросов на указанных рабочих точках в полном объеме согласно заданию. Преподаватель в индивидуальном порядке контролирует работу студентов, задавая контрольные вопросы по порядку отработки вопросов задания.</p>
<p>III. 5 мин.</p>	<p>Заключительная часть</p> <p>Подведение итогов занятия. Постановка задач на самостоятельную подготовку.</p> <p>Напоминаю тему, цели и учебные вопросы. Делаю вывод о степени достижения целей занятия. Даю задание на самоподготовку.</p>	
<p>IV. 45 мин.</p>	<p>Самоподготовка</p> <p>Изучить материалы, рассмотренные на занятии.</p> <p>Оказываю контроль и помощь в изучении и материалов занятия.</p>	

Доцент кафедры ССС _____ О. Титова

« ____ » _____ 20__ г.