МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Государственное профессиональное образовательное учреждение   
«ЧИТИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА»

|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по УР **на 1 семестр** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Варфоломеева  подпись  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по УР **на 2 семестр** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Варфоломеева  подпись  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**на 2021 - 2022 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование учебной дисциплины | | | | | | | | | | | | | | | **МДК 01.01 Монтаж и эксплуатация направляющих систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Курс | | | **II** | | | группа | | | | | | | | | **ИКСИС-20-1** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Специальность | | | | | | | **11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Преподаватель | | | | | | | **А.В. Горбунов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Количество аудиторных часов | | | | | | | | | | | | | **220** | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Из них на I семестр | | | | | | | | **130** | | | | | час. | | | на II семестр | | | | | | | **90** | | | | час. |  | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расcмотрен и обсужден предметной комиссией | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** | | | | | | | | | | | | |  | | | |
| « |  | » | |  | | | | | | 20 | 21 | г. | | | | | | | | « | | | |  | » |  | | | 20 |  | | г. |  |
| протокол | | | | |  | | | |  | | | | | | | | протокол | |  | | |  | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Председатель предметной комиссии | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
| **И.И. Семченкова** | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | | |  | | | | | | | | | | | | |
| Фамилия И.О. | | | | | | | | | | | | | |  | | | подпись | | | |  | | | | | | | | | | | | |

|  | **Наименование разделов и тем программы** | **Кол-во часов по теме** | **Содержание** | **Вид занятий** | **Наименование наглядного пособия и оборудования** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|
|
|
| **МДК 01.01** Монтаж и эксплуатация направляющих систем | | | | | |
| 1-2 | **Тема 1.1.** Конструкции и характеристики направляющих систем связи | 2 | **Конструкции и характеристики направляющих систем связи. Введение.** Типы направляющих сред передачи: линии в атмосфере и направляющие системы передачи, частотные диапазоны различных направляющих систем. Область применения направляющих систем в ЕСЭ. Основные требования к направляющим системам электросвязи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 3-4  5-6  7-8 | 6 | **Кабельные линии связи. Виды направляющих систем.** Воздушные линии связи. Основные линейные материалы. Профили и конструкции опор. Основные понятия: кабель, Классификация кабельных линий связи. Сравнительная оценка средств передачи информации с использованием электрических направляющих систем и систем радиосвязи. Симметричные кабели связи. Конструктивные элементы симметричных кабелей связи: токопроводящие жилы, сердечник, изоляция токопроводящих жил, поясная изоляция, образование групп, оболочки симметричных кабелей. Основные характеристики симметричных кабелей, области применения. Магистральные симметричные кабели связи. Кабели местных сетей: городские и сельские кабели связи. Кабели абонентских линий. Станционные провода и кабели. Маркировка симметричных электрических кабелей связи. Коаксиальные кабели связи Конструктивные элементы коаксиальных кабелей связи: токопроводящие жилы, изоляция токопроводящих жил. Основные характеристики симметричных кабелей, области применения. Маркировка коаксиальных электрических кабелей связи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 9-10  11-12 | 4 | **Параметры передачи электрических кабелей связи.** Электрические процессы в симметричных кабелях связи. Передача энергии по идеальной симметричной цепи и с учетом потерь. Первичные параметры передачи симметричных кабелей. Вторичные параметры симметричных цепей. Параметры передачи коаксиальных кабелей. Электрические процессы в коаксиальных цепях, электромагнитное поле коаксиальной цепи. Передача энергии по коаксиальной цепи без учета и с учетом потерь. Первичные и вторичные параметры коаксиальных кабелей связи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 13-14  15-16 | 4 | **Волоконно-оптические кабели связи.** Волоконные световоды. Физические процессы, происходящие в волоконных световодах. Типы оптических волокон: одномодовые, многомодовые волокна. Профили показателей преломления оптического волокна: ступенчатый и градиентный профили. Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления: оптические модули, оптический сердечник, гидрофобные заполнители, силовые элементы, бронепокровы, защитные оболочки. Классификация волоконно-оптических кабелей. Достоинства и недостатки оптических кабелей и область их применения. Маркировка волоконно-оптических кабелей связи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 17-18  19-20 | 4 | **Параметры оптических волокон.** Основные параметры передачи оптических волокон. Геометрические и оптические параметры оптических волокон. Оптические параметры оптических волокон: числовая апертура, длина волны отсечки. Механические параметры оптических волокон: классификация, характеристики механических параметров. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 21-22  23-24 | 4 | **Структурированные кабельные системы (СКС).** Общие сведения о СКС. Состав СКС, стандарты СКС. Классы и категории кабелей и используемые в СКС. Кабели СКС на основе витых пар. Вторичные параметры кабелей из витых пар. Основные конструкции и передаточные характеристики. Переходное затухание на ближнем и дальнем концах, защищенность, скорость распространения и задержка сигналов, структурные и возвратные потери. Стандарты телекоммуникационного каблирования коммерческих зданий. Каблирование на основе витой пары, коаксиала и оптических кабелей. Универсальные кабельные системы зданий. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 25-26  27-28 | 4 | **Волноводы и сверхпроводящие кабели связи.** Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы. Эффект сверхпроводимости. Хладагенты и их свойства. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 29-30  31-32 | 4 | **Измерения характеристик направляющих систем передачи.** Тестируемые параметры. Классификация измерительных технологий современных телекоммуникаций и локальных сетей. Особенности и приборы для измерений ОВ. Оптические тестеры, рефлектометры и анализаторы спектра. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 33-34  35-36 | 4 | **Практическая работа 1.** Конструкции и маркировки кабелей местных сетей. | Практическая  работа 1 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ в интернет |
| 37-38  39-40 | 4 | **Практическая работа 2.** Расчет первичных и вторичных параметров симметричного кабеля. | Практическая  работа 2 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ в интернет |
| 41-42  43-44 | 4 | **Практическая работа 3.** Расчет первичных и вторичных параметров коаксиального кабеля. | Практическая  работа 3 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 45-46  47-48 | 4 | **Практическая работа 4.** Изучение конструкций оптических кабелей связи и оптических волокон. | Практическая  работа 4 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 49-50  51-52 | 4 | **Практическая работа 5.** Измерение основных характеристик, потерь на стыках и разъемных соединениях ОВ и ОК. | Практическая  работа 5 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 53-54  55-56 | 4 | **Практическая работа 6.** Расчет оптических параметров и параметров передачи оптического волокна. | Практическая  работа 6 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 57-58 | 2 | **Самостоятельная работа 1.** Расчет характеристик линий связи. | Самостоятельная работа 1 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ в интернет |
| 59-60 | 2 | **Самостоятельная работа 2.** Системы передачи, применяемые на кабельных линиях связи. | Самостоятельная работа 2 | Компьютер, доступ в интернет |
| 61-62 | 2 | **Самостоятельная работа 3.** Конструкции направляющих систем место их применения. | Самостоятельная работа 3 | Компьютер, доступ в интернет |
| 63-64  65-66 | 4 | **Самостоятельная работа 4.** Сравнительный анализ по видам НСП. | Самостоятельная работа 4 | Компьютер, доступ в интернет |
| 67-68 | 2 | **Практическая работа 7.** Исследование экранирования электромагнитного поля. | Практическая  работа 7 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 69-70  71-72  73-74  75-76 | **Тема 1.2.** Оконечные кабельные устройства для электрических и волоконно-оптических кабелей связи | 8 | **Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей.** Боксы, плинты и модули подключения, шкафы распределительные настенные, шкафы пристенные средней емкости ШРП, шкафы уличные двойные ШРУД, кроссы, ящики кабельные, коробки распределительные телефонные: типы, назначение, конструкция. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 77-78  79-80  81-82  83-84 | 8 | **Оконечные кабельные устройства для оптических кабелей связи.** Пассивные оптические компоненты. Соединители, аттенюаторы, разветвители Основные характеристики, назначение и типы оптических компонентов. Соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток. Оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров. Пассивное оборудование для ВОЛС специального назначения. Переминированные кабельные сборки, вставки ремонтные оптические: назначение, конструкция. Аварийный транспортируемый кабельный комплект: назначение, состав Оконечное оборудование ВОЛС Ввод оптических кабелей в объекты связи: назначение, схема ввода в здания, в необслуживаемые регенерационные пункты. Оптическое кроссовое оборудование: состав кроссового оборудования, назначение оборудования, конструкция оптических кроссов. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 85-86 | 2 | **Практическая работа 8.** Монтаж и подключение пассивного оборудования ВОЛС (распределительные коробки, абонентские розетки, соединители.) | Практическая  работа 8 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 87-88 | 2 | **Самостоятельная работа 5.** Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей. | Самостоятельная работа 5 | Компьютер, доступ в интернет |
| 89-90  91-92  93-94  95-96 | **Тема 1.3.** Электромагнитные влияния между проводными цепями связи, коррозия кабельных оболочек и методы их уменьшения | 8 | **Теория взаимных электромагнитных влияний в линиях связи.** Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах, природа и сущность влияний. Классификация источников влияний. Основные понятия о влиянии между симметричными цепями. Взаимные влияния в коаксиальных кабелях связи. Первичные параметры взаимного влияния: электрическая связь, магнитная связь, индуктивная связь. Вторичные параметры взаимного влияния: переходные затухания на ближнем и дальнем концах, влияния через третьи цепи, временные влияния. Защищенность цепей от взаимных электромагнитных влияний на ближний и дальний конец. Нормы на параметры взаимных влияний для симметричных и коаксиальных кабелей. Взаимные влияния в оптических кабелях. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 97-98  99-100  101-102  103-104 | 8 | **Защита цепей и трактов от взаимных влияний.** Меры повышения защищенности цепей и трактов от взаимных влияний: скрещивание в кабелях связи, конденсаторное симметрирование, симметрирование контурами противосвязи. Симметрирование НЧ кабелей. Симметрирование ВЧ кабелей. Экранирование электрических кабелей связи. Защита коаксиальных кабелей от взаимных влияний. Защита оптических трактов от взаимных помех. Защита от взаимных влияний трактов ЦСП и комбинированных систем передачи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 105-106  107-108  109-110  111-112 | 8 | **Внешние влияния на линии связи.** Физическая сущность и источники внешних электромагнитных влияний на цепи связи. Особенности влияния на воздушные и кабельные направляющие системы электросвязи. Нормы опасных и мешающих влияний на электрические кабели связи. Влияние атмосферного электричества. Влияние линий электропередачи. Влияние электрифицированных железных дорог и городского электротранспорта. Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 113-114  115-116  117-118  119-120 | 8 | **Меры защиты сооружений связи от внешних влияний.** Схемы защиты, разрядники и предохранители. Каскадная защита и молниеотводы. Защита от грозы кабельных линий. Экранирующие тросы. Редукционные трансформаторы, отсасывающие трансформаторы и контуры. Заземление кабелей связи, устройство заземлений. Применение экранов различных конструкций. Защита оптических трактов от внешних влияний. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 121-122  123-124  125-126 | 6 | **Коррозия кабельных оболочек и меры защиты.** Основные виды коррозии: почвенная коррозия, межкристаллитная коррозия, электрическая коррозия, причины появления различных коррозий. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 127-128 | 2 | **Коррозия кабельных оболочек и меры защиты.** Меры защиты от коррозии на кабели связи: электрический дренаж, катодные станции, протекторные установки, устройства пассивной защиты. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 129-130 | 2 | **Практическая работа 9.** Расчет опасного магнитного влияния. | Практическая  работа 9 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 131-132  133-134 | 4 | **Практическая работа 10.** Расчет взаимного влияния в симметричных цепях воздушных и кабельных линий связи. | Практическая  работа 10 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 135-136  137-138 | 4 | **Практическая работа 11.** Расчет опасного и мешающего влияний высоковольтных линий передачи на цепи связи. | Практическая  работа 11 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 139-140  141-142 | 4 | **Практическая работа 12.** Расчет опасного и мешающего влияний ЭЖД на цепи связи. | Практическая  работа 12 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 143-144  145-146 | 4 | **Практическая работа 13.** Определение ожидаемого числа повреждений ОК ударами молнии. | Практическая  работа 13 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 147-148 | 2 | **Самостоятельная работа 6.** Подготовить реферат «Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи». | Самостоятельная работа 6 | Компьютер, доступ в интернет |
| 149-150  151-152  153-154  155-156 | **Тема 1.4.** Прокладка и монтаж направляющих систем передачи | 8 | **Прокладка и монтаж кабелей связи.** Подготовительные работы: размещение кабельных площадок, проверка кабеля на герметичность оболочки, испытания кабелей и измерение кабеля перед прокладкой и монтажом. Группирование строительных длин по конструктивным данным, размерам строительных длин, волновому сопротивлению коаксиальных пар, величинам переходного затухания и средним значениям рабочей емкости. Разбивка трассы. Подготовка каналов для прокладки кабеля. Прокладка кабелей в канализации, туннелях, коллекторах, смотровых устройствах, по стенам здания и подвеска на опорах. Прокладка подземных кабелей: способы прокладки, разработка траншеи, прокладка кабеля в траншеи, засыпка траншей. Прокладка кабелей через шоссейные и железнодорожные переходы. Механизация строительства кабельных магистралей. Прокладка кабелей через водные преграды. Горизонтально-наклонный метод прокладки кабелей связи. Виды повреждения оболочки кабеля и способы их устранения. Устройство вводов кабеля в здания: подземные и воздушные вводы, прокладка по стенам здания Состав и условия проведения монтажных работ. Методы выполнения монтажа кабеля: метод горячей пайки, метод склеивания, метод опрессовывания, компрессионный метод. Современные методы монтажа электрических кабелей. Инструменты, приспособления и оборудование для выполнения монтажа кабелей связи. Приемка в монтаж проложенного кабеля. Подготовка котлованов для монтажа муфт: типы, конструкция и размеры используемых муфт. Нумерация элементов кабеля и кабельной линии. Подготовка и разделка концов кабеля. Сращивание жил и восстановление их изоляции. Установка и монтаж защитной муфты. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 157-158  159-160  161-162  163-164 | 8 | **Монтаж кабелей местных и междугородних сетей связи.** Краткие характеристики способов монтажа кабелей местных сетей связи. Выкладка по форме колодцев и разметка концов сращиваемых кабелей Сращивание жил кабелей местных сетей связи. Методы монтажа муфт. Восстановление на сростках наружных покровов кабелей в свинцовых и стальных оболочках свинцовыми муфтами. Восстановление на сростках наружных покровов кабелей в полиэтиленовых оболочках полиэтиленовыми муфтами. Восстановление на сростках наружных покровов кабелей в поливинилхлоридных оболочках поливинилхлоридными муфтами. Сращивание кабелей в разнородных оболочках. Монтаж кабелей в стальной оболочке**.** Монтаж коаксиального кабеля Монтаж коаксиального кабеля КМ-4 и малогабаритного коаксиального кабеля МКТ-4, комбинированного коаксиального кабеля КМ-8/6. Монтаж однокоаксиального кабеля ВКПА-2,1/9,7. Монтаж кабелей в алюминиевой оболочке. Монтаж кабелей в стальной оболочке. Запайка концов кабелей в алюминиевой и стальной оболочках. Восстановление защитных изолирующих покровов на кабелях в металлической оболочке с помощью термоусаживающих трубок. Монтаж кабелей в пластмассовой оболочке. Монтаж кабелей с разнородными оболочками. Монтаж бронированных кабелей. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 165-166  167-168  169-170  171-172 | 8 | **Монтаж волоконно-оптических кабелей и структурированных кабельных систем.** Состав и условия проведения монтажных работ. Сращивание оптических волокон: технологические процессы сварки, необходимое оборудование. Монтаж оптических муфт. Измерение параметров оптического волокна. Монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 173-174  175-176  177-178  179-180  181-182 | 10 | **Практическая работа 14.** Монтаж и сращивание оптических кабелей связи. | Практическая  работа 14 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 183-184  185-186  187-188  189-190  191-192 | 10 | **Практическая работа 15.** Монтаж и сращивание коаксиальных кабелей связи. | Практическая  работа 15 | Компьютер, методические указания, конспект, доступ  в интернет |
| 193-194 | 2 | **Самостоятельная работа 7.** Составить таблицу инструментов для разных типов кабелей. | Самостоятельная работа 7 | Компьютер, доступ в интернет |
| 195-196 | 2 | **Самостоятельная работа 8.** Анализ технологических операций при монтаже кабеля и муфт. | Самостоятельная работа 8 | Компьютер, доступ в интернет |
| 197-198 | 2 | **Самостоятельная работа 9.** Требования безопасности при монтаже кабелей связи. | Самостоятельная работа 9 | Компьютер, доступ в интернет |
| 199-200  201-202  203-204  205-206  207-208 | **Тема 1.5.**Техническая эксплуатация проводных направляющих систем | 10 | **Организация технической эксплуатации проводных направляющих систем**. Эксплуатационно-технические требования к направляющим системам. Организация технического обслуживания направляющих систем. Планирование, контроль и обеспечение работ по технической эксплуатации направляющих систем. Ремонт линейных сооружений связи. Охрана кабельных сооружений связи и аварийно- восстановительные работы. Телеконтроль и мониторинг линий связи. Назначение, виды и средства измерений для кабельных линий связи. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 209-210 | 2 | **Самостоятельная работа 10.** Анализ работ при ремонте линии связи. | Самостоятельная работа 10 | Компьютер, доступ в интернет |
| 211-212  213-214  215-216  217-218 | **Тема 1.6.** Проектирование направляющих систем | 8 | **Основы проектирования кабельных линий связи.** Техническое задание и технические условия. Эскизный проект, технический проект. Рабочий проект рабочие чертежи, смета на строительство проектируемой кабельной магистрали, технико-рабочий проект. Составление проектно-сметной документации. Принципы и правила оформления проектной документации. | Лекция | Компьютер,  Телевизор /проектор |
| 219-220 | 2 | **Самостоятельная работа 11.** Анализ работ при строительстве ВЛС. | Самостоятельная работа 11 | Компьютер, доступ в интернет |
|  | | | | **ауд. занятий** | **час.** |
| **Лекций** | | | | **77** | **130** |
| **Практических занятий** | | | | **33** | **66** |
| **Самостоятельная работа** | | | | **11** | **24** |
| **Итого** | | | | **121** | **220** |