**Примерные оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Электрические и волоконно-оптические линии связи»**

**Вопросы к экзамену**

1. Для каких целей используются линии связи?
2. Какими эквивалентными параметрами характеризуются линии связи?
3. Чем определяются потери линии связи?
4. При каком условии волновое сопротивление линии связи не будет зависеть от частоты?
5. При каком условии возникает режим бегущей волны в линии связи?
6. По какому закону изменяется амплитуда бегущей волны в линии связи?
7. В каком случае линии связи работают в несогласованном режиме?
8. Какие значения принимают ток и амплитуда падающей волны в несогласованной разомкнутой линии связи?
9. Какие значения принимают ток и амплитуда падающей волны в несогласованной замкнутой линии связи?
10. Каким образом подбираются параметры цепи, чтобы на длине линии укладывалось целое число волн?
11. Какие опасные влияния вы знаете?
12. Какие средства защиты устройств проводной связи от опасных напряжений и токов вы знаете?
13. Какие типы разрядников вы знаете? Их принципиальные отличия?
14. Принцип работы разрядника.
15. Что такое пробивное напряжение?
16. Принцип импульсного метода определения неоднородностей.
17. Какие виды неоднородностей могут быть в кабельных линиях?
18. Как определить расстояние до неоднородности?
19. Волновое сопротивление - это?
20. Порядок разделки кабеля.
21. Что такое кордель?
22. Какие виды изоляции вы знаете?
23. Из каких материалов изготавливают токопроводящие жилы?
24. Порядок разделки волоконно-оптического кабеля.
25. Техника безопасности при разделке кабеля.
26. Для чего нужен гидрофобный наполнитель?
27. Порядок выполнения работ при сварке кабеля.
28. Типичные ошибки при сварке кабеля.
29. Затухание в кабеле.
30. Для чего используется рефлектометр?
31. Принцип работы рефлектометра.
32. Какие виды потерь в оптоволокне бывают?
33. Что такое потери в оптоволокне за счет рассеяния и поглощения?
34. Охарактеризуйте свой участок по рефлектограмме.

**Контрольные вопросы для текущего контроля**

1. Что такое направляющие системы?
2. Каковы способы расчета направляющих систем?
3. Какие процессы в линии характеризуются волновыми параметрами?
4. Что понимается под характеристикой передачи цепи связи?
5. Каким образом меняется затухание цепей в зависимости от частоты?
6. Каковы разновидности направляющих систем, их рабочие диапазоны и области применения?
7. то характеризует волновое уравнение, как оно связано с с основными уравнениями электродинамики?
8. Что такое волновое сопротивление цепи?
9. Какая изоляция обладает наилучшими электрическими характеристиками?
10. Что такое проводимость изоляции и чем она характеризуется?
11. Какие первичные параметры цепей симметричных кабелей вы знаете?
12. Какие процессы проходят при распространении электромагнитной энергии вдоль линии?
13. Распространение электромагнитной энергии вдоль однородной цепи с потерями.
14. Область применения направляющих систем.
15. Что такое электромагнитное экранирование?
16. Какая волна называется плоской электромагнитной волной, в чем заключается практическое значение этого понятия?
17. Что такое активное сопротивление кабельной пары?
18. Временные характеристики цепей связи.
19. Какие классы и типы волн используют для передачи в различных направляющих системах?
20. Какими характеристиками можно задать математическую модель цепи связи?
21. Внутреннее сопротивление проводов двухпроводной линии.
22. Слабый поверхностный эффект.
23. Распространение и потери в направляющих системах.
24. Каковы особенности электрических процессов в цепях кабельных линий связи?
25. Что такое поверхностный эффект?
26. Решение волновых уравнений для плоской волны.
27. Первичные параметры цепей КЛС.
28. Что такое эффект близости?
29. Теорема Умова-Пойтинга.
30. Первичные параметры цепей ВЛС.
31. Что такое слабый поверхностный эффект?
32. Электрические процессы в двухпроводных и коаксиальных цепях.
33. Какие процессы линии характеризуются волновыми параметрами?
34. Какие виды волн вы знаете?
35. С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в диэлектрике?
36. Что такое плоская волна?
37. Волновые уравнения в векторной форме.
38. Что такое коэффициент затухания, чем он характеризуется?
39. В чем заключается физический смысл основных уравнений электромагнитного поля?
40. Что такое линия поверхностей волны?
41. Волновые уравнения в цилиндрической системе координат.
42. Свойства неоднородной линии.
43. Что такое поперечно-магнитная волна?
44. Способы расчета направляющих систем.
45. Эффект экранирования. Как его оценивают?
46. Что такое затухание сигнала?
47. Первичные параметры цепей ВЛС и их зависимость от частоты.
48. Что такое проводимость изоляции цепи?
49. Электрические процессы в коаксиальных цепях.
50. Диэлектрики и проводники.
51. Что такое индуктивность проводов, как ее оценивают?
52. Электрические процессы в двухпроводных цепях.
53. Что такое коэффициент укрутки?
54. Что такое емкость проводов, как ее оценивают?
55. Коэффициент распространения волны.
56. Что такое рабочая емкость кабельной цепи?
57. Какие параметры называют волновыми параметрами цепи, как они выражаются через первичные параметры?
58. Что такое волна TEM? Какие еще виды волн вы знаете?
59. Волновые уравнения для гармонических колебаний.
60. Критическая длина волны.
61. Из чего изготавливают экраны для защиты кабельных цепей?
62. Что такое активное сопротивление кабельной пары?
63. Что такое волна EM? Какие еще виды волн вы знаете?
64. Зависимость параметров цепей ВЛС от погодных условий.
65. Основные уравнения передачи однородной двухпроводной линии.
66. Что такое коэффициент затухания?
67. Какие первичные параметры зависят от материала цепи?
68. Какие первичные параметры цепи зависят от геометрических размеров проводников?
69. Критическая длина волны.
70. По каким признакам классифицируют кабели связи?
71. Как строится сердечник кабеля?
72. Назначение и виды арматуры.
73. Порядок маркировки кабелей связи.
74. Особенности конструкции и виды контрольных и силовых кабелей.
75. В чем заключается универсальность СКС?
76. Область применения СКС.
77. Какие элементы входят в состав СКС?
78. Классификация оптических волокон.
79. Профиль распределения показателя преломления. Какие бывают?
80. Разновидности волокон.
81. Что такое дисперсия?
82. Модовая дисперсия.
83. Волноводная дисперсия.
84. Материальная дисперсия.
85. Поляризационная модовая дисперсия.
86. Потери на поглощение в волокне.
87. Потери на рассеяние.
88. Потери на изгибах.
89. Какие характеристики оптических волокон обуславливают их срок службы?
90. Коэффициенты связи.
91. Какие влияния принято называть внешними?
92. Какие влияния принято называть взаимными?
93. Каковы характеристики цепей как влияющих?
94. Каковы характеристики цепей как подверженных влиянию?
95. Чем определяются предельно допустимые напряжения и токи опасных и мешающих влияний?
96. Какие меры защиты от опасных и мешающих влияний применяются на линиях связи?
97. Какие устройства защиты применяют на сооружениях связи для защиты от грозовых разрядов?
98. Что понимается под непосредственными и косвенными влияниями между цепями?
99. Что такое переходные затухания и защищенность между цепями?
100. Что такое скрещивание цепей воздушных линий?
101. Как изменяется эффективность скрещивания в зависимости от длины шага скрещивания?
102. Виды коррозии. Меры защиты.
103. Техника безопасности при выполнении кабельных работ.
104. Способы протяжки ОК в трубопроводах.
105. Какие работы проводятся при техническом обслуживании подвесных ОК?

**Задачи**

1. Рассчитать первичные параметры цепи КЛС на частоте f=160 кГЦ. Длина линии связи 180 км, используется кабель МКС.
2. Рассчитать первичные параметры цепи КЛС на частоте f=175 кГЦ. Длина линии связи 168 км, используется кабель МКПАБ.
3. Рассчитать первичные параметры цепи КЛС на частоте f=155 кГЦ. Длина линии связи 182км, используется кабель МКБАБ.
4. Рассчитать опасные и мешающие влияния на цепи кабеля, сравнить их с нормами и рекомендовать меры защиты. Участок многопутный, длина линии связи 182км, используется кабель МКБАБ. Число поездов одновременно находящихся в пределах плеча питания тяговой подстанции при вынужденном режиме n = 3.
5. Рассчитать опасные и мешающие влияния на цепи кабеля, сравнить их с нормами и рекомендовать меры защиты. Участок однопутный, длина линии связи 180км, используется кабель МКБАБ. Число поездов одновременно находящихся в пределах плеча питания тяговой подстанции при вынужденном режиме n = 4.
6. Рассчитать опасные и мешающие влияния на цепи кабеля, сравнить их с нормами и рекомендовать меры защиты. Участок однопутный, длина линии связи 150км, используется кабель МКС. Число поездов одновременно находящихся в пределах плеча питания тяговой подстанции при вынужденном режиме n = 5.
7. Рассчитать опасные и мешающие влияния на цепи кабеля, сравнить их с нормами и рекомендовать меры защиты. Участок однопутный, длина линии связи 153км, используется кабель МКПАБ. Число поездов одновременно находящихся в пределах плеча питания тяговой подстанции при вынужденном режиме n =6.
8. Для организации магистральной и дорожной связи на участке с ВЛС (L=74 км) предусмотреть подвеску цветных цепей в количестве ***n*цв** = .6. шт. Из них 3 . шт. уплотнено аппаратурой В-12-2, остальные – аппаратурой В-3-3. Кроме того предусмотреть подвеску стальных цепей в количестве ***n*сту** = 2 . шт., уплотненных аппаратурой В-3-3с и В-2. Обосновать выбор схем скрещивания.
9. Для организации магистральной и дорожной связи на участке с ВЛС (L=80 км) предусмотреть подвеску цветных цепей в количестве ***n*цв** = .5. шт. Из них 2. шт. уплотнено аппаратурой В-12-2, остальные – аппаратурой В-3-3. Кроме того предусмотреть подвеску стальных цепей в количестве ***n*сту** = 2 . шт., уплотненных аппаратурой В-3-3с и В-2. Обосновать выбор схем скрещивания.
10. Для организации магистральной и дорожной связи на участке с ВЛС (L=87 км) предусмотреть подвеску цветных цепей в количестве ***n*цв** = .5. шт. Из них 1 . шт. уплотнено аппаратурой В-12-2, остальные – аппаратурой В-3-3. Кроме того предусмотреть подвеску стальных цепей в количестве ***n*сту** = 1. шт., уплотненных аппаратурой В-3-3с и В-2. Привести развернутую схему скрещивания по индексам для 128-элементной секции скрещивания.
11. Для организации магистральной и дорожной связи на участке с ВЛС (L=76 км) предусмотреть подвеску цветных цепей в количестве ***n*цв** = .4. шт. Из них 2 . шт. уплотнено аппаратурой В-12-2, остальные – аппаратурой В-3-3. Кроме того предусмотреть подвеску стальных цепей в количестве ***n*сту** = 2 . шт., уплотненных аппаратурой В-3-3с и В-2. Обосновать выбор схем скрещивания.
12. . Произвести расчет результирующего переходного затухания на ближнем конце между цепями № 1 . и № 2. . на частоте f= 17 кГЦ. (L=76 км, схема скрещивания для данного варианта).
13. Произвести расчет результирующего переходного затухания на ближнем конце между цепями № 1 . и № 3. . на частоте f= 19 кГЦ. (L=80 км, схема скрещивания для данного варианта).
14. Произвести расчет результирующего переходного затухания на ближнем конце между цепями № 1 . и № 5. . на частоте f= 25 кГЦ. (L=80 км, схема скрещивания для данного варианта).
15. Произвести расчет результирующего переходного затухания на ближнем конце между цепями № 2. и № 3. . на частоте f= 23 кГЦ. (L=83 км, схема скрещивания для данного варианта).

**Экзаменационные вопросы**

1. Конструкция, характеристики и область применения направляющих систем.

2. Волновые уравнения для гармонических колебаний.

3. Решение волновых уравнений для плоской волны

4. Диэлектрики и проводники

5. Классы и типы электромагнитных волн.

6. Теорема Умова-Пойтинга.

7. Распространение электромагнитной энергии вдоль однородной цепи без потерь.

8. Распространение электромагнитной энергии вдоль однородной цепи с потерями.

9. Электрические процессы в двухпроводных и коаксиальных цепях.

10. Электромагнитное экранирование

11.Первичные параметры цепей ВЛС и их зависимость от частоты.

12. Первичные параметры цепей КЛС.

13. Волновые параметры воздушных и кабельных линий и их зависимость от частоты и метеорологических условий.

14. Основные уравнения передачи однородной двухпроводной линии.

15. Свойства неоднородной линии.

16. Конструкции КЛС.

17. Классификация и маркировка КЛС.

18. Особенности конструкции кабелей СЦБ и их маркировка.

19. Высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки.

20. Конструкция и классификация ВЛС

21. Процесс распространения излучения в волоконном световоде.

22. Типы световодов и особенности распространения света по ним.

23. Затухание оптического волокна.

24. Дисперсия в одномодовом волокне

25.Дисперсия в многомодовом волокне

26. Определение дальности связи, длины регенерационного участка и допустимого уровня потерь в ВОЛС.

27. Конструкции и классификация ВОК .

28. Определение дальности связи, длины регенерационного участка и допустимого уровня потерь в ВОЛС.

29. Конструкции и классификация ВОК .

30. Достоинства и недостатки ВЛС, КЛС и ВОК.

31. Взаимные влияния в линиях связи. Первичные параметры взаимных влияний.

32. Определение полного тока влияний между цепями

33. Вторичные параметры взаимных влияний между цепями ВЛС

34. Вторичные параметры взаимных влияний между цепями кабельных линий.

35. Зависимость вторичных параметров взаимных влияний КЛС от частоты и длины линии.

36. Электрическое скрещивание.

37. Физическое скрещивание.

38. Способы защиты цепей ВЛС от взаимных влияний.

39. Способы защиты цепей КЛС от взаимных влияний.

40. Причины возникновения косвенных влияний между цепями.

41. Нормы переходных затуханий.

42. Источники и виды вешних влияний.

43. Параметры внешних влияний

44. Особенности влияния на одно- и двухпроводные цепи.

45. Методика определения магнитного влияния при сближении электрически коротких линий

46. Методика определения электрических влияний при сближении электрически коротких линий

47. Методика определения влияний при сближении электрически длинных линий.

48. Коэффициенты связи между проводами высоковольтной линии или тяговой сети и проводом линии автоматики телемеханики и связи.

49. Особенности расчёта влияний внешних электромагнитных полей на цепи линий автоматики телемеханики и связи.

50. Нормы допустимых опасных влияний на цепи связи.

51. Нормы допустимых мешающих влияний на цепи связи.

52. Структурированные кабельные системы.

53. Кабели, применяемые при строительстве СКС.

54. Стандарты СКС.