

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андронов Владимир Германович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 21.06.2024 11:52:20
Уникальный программный ключ:
a483efa659e7ad657516da1b78e295d4f08e5fd9

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

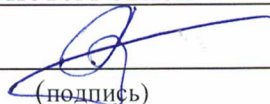
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

космического приборостроения

и систем связи



В.Г. Андронов

(подпись)

« 31 » 08 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Волоконная оптика в телекоммуникациях

(наименование дисциплины)

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование ОПОП ВО)

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1.Раздел дисциплины «Принципы построения ВОСП»

- 1 Первые системы для передачи сообщений.
- 2 Азбучный факельный оптический телеграф.
- 3 семафорный телеграф Клод Шаппа.
- 4 Фотофон Александра Грэхема Белла.
- 5 Первые световоды.
- 6 Принципы построения волоконно-оптических систем передачи.
- 7 Обобщенная схема волоконно-оптической системы передачи.
- 8 Структурная схема прямого фотодетектирования.
- 9 Схема приемника для метода фотосмещения.
- 10 Структурная схема когерентной ВОСП.
- 11 Классификация волоконно-оптических систем передачи.
- 12 Принципы построения двусторонних линейных трактов ВОСП.
- 13 Уплотнение оптических кабелей.

2.Раздел дисциплины «Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП»

- 14 Особенности распространения сигнала по оптическому волокну.
- 15 Профили показателей преломления ОВ.
- 16 Апертура ОВ.
- 17 Нормированная частота в ОВ.
- 18 Затухание ОВ.
- 19 Три окна прозрачности ОВ.
- 20 Межмодовая дисперсия в ОВ.
- 21 Материальная и волноводная дисперсия в ОВ.
- 22 Стандартное ООВ (Рек. G.652).

- 23 ООВ со смещенной дисперсией (Рек. G.653).
- 24 ООВ со смещенной в область длин волн 1550 нм ненулевой дисперсией (Рек. G.655).
- 25 Конструктивные параметры оптического волокна.
- 26 Классификация оптических кабелей.
- 27 Конструктивные элементы оптических кабелей.
- 28 Типовые конструкции оптических кабелей.
- 29 Назначение и требования к пассивным оптическим устройствам.
- 30 Устройства ввода/вывода оптического сигнала.
- 31 Оптические соединители.
- 32 Потери в оптическом соединителе.
- 33 Разъемные соединители (РС).
- 34 Неразъемные оптические соединители (НРС).
- 35 Типы разветвителей и ответвителей.
- 36 Основные параметры оптических разветвителей-ответвителей.
- 37 Оптические спектрально-селективные разветвители.
- 38 Оптические изоляторы и аттенюаторы.
- 39 Оптические фильтры основные понятия и классификация.
- 40 Оптические фильтры на основе дифракционных решеток.
- 41 Фильтры на основе волоконно-оптических решеток Брэгга.
- 42 Фильтры на основе резонаторов Фабри-Перо.
- 43 Оптические фильтры на тонких интерференционных пленках.
- 44 Оптические поляризационные фильтры на жидких кристаллах, акусто-оптические перестраиваемые фильтры.

3.Раздел дисциплины «Оптоэлектронные компоненты ВОСП»

- 45 Принципы действия полупроводниковых источников оптического излучения.
- 46 Светоизлучающие диоды (СИД).

- 47. СИД поверхностного типа; СИД торцевого типа.
- 48 Полупроводниковые лазерные диоды (ППЛ).
- 49 Передающие оптические модули (ПОМ).
- 50 Спектральная характеристика ПОМ на основе СИД, многомодового ППЛ, одномодового ППЛ. Диаграмма направленности источника излучения ПОМ.
- 51 Быстродействие источника излучения ПОМ. Срок службы и надежность ПОМ.
- 52 Модуляция оптической несущей.
- 53 Методы модуляции оптического излучения – прямая, внешняя, внутренняя.
- 54 Электрооптические модуляторы.
- 55 Магнитооптические модуляторы.
- 56 Акустооптические модуляторы.
- 57 Внутренняя модуляция оптической несущей.
- 58 Обобщенная схема приемника оптического излучения.
- 59 p-i-n-фотодиод.
- 60 ЛФД фотодиод.
- 61 Приемные оптоэлектронные модули.
- 62 Шумы приемных оптических модулей.

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

3 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах

преподавателя.

2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (аналогично оформляются вопросы для коллоквиума, круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

Раздел дисциплины лабораторная работа «Исследование характеристик разъемных соединителей»

1 Порядок измерения оптической мощности с помощью прибора «Алмаз 33»

2 Что такое NA?

3

4 Расскажите методику измерения затухания, вносимого соединением торцов двух световодов?

Раздел дисциплины лабораторная работа «Исследование характеристик аттенюаторов»

5 Порядок измерения оптической мощности с помощью прибора «Алмаз 33»

6 Что такое оптический аттенюатор как он устроен?

7 Расскажите методику измерения затухания, вносимого постоянным аттенюатором на основе оптической розетки?

8 Расскажите методику измерения затухания, вносимого переменным аттенюатором на основе оптической розетки

Раздел дисциплины лабораторная работа «Моделирование процесса поиска неисправности оптической линии связи с помощью оптического тестера»

9 Порядок измерения оптической мощности с помощью прибора «Алмаз 33»

10 Что такое NA?

11 Как устроены волоконные соединители?

12 Расскажите методику обнаружения обрыва в волоконно-оптической линии связи.

Раздел дисциплины лабораторная работа «Исследование характеристик оптического разветвителя 1x2»

13 Порядок измерения оптической мощности с помощью прибора «Алмаз 33»

14 Что такое оптические разветвители и какие они бывают?

15 Как устроены волоконные разветвители?

16 Расскажите методику измерения переходных ослаблений между световодами оптического разветвителя?

Раздел дисциплины лабораторная работа «Подготовка оптического кабеля для соединения и монтаж в муфту»

17 Порядок разделки оптического кабеля?

18 На каком расстоянии от конца кабеля снимается внешняя оболочка?

19 На каком расстоянии от среза внешней оболочки кабеля отрезается силовой элемент?

20 На каком расстоянии снимется защитное покрытие волокна?

21 Каким должен быть минимальный радиус изгиба волокна в сплайс-пластине?

Раздел дисциплины лабораторная работа «Соединение оптических волокон методом сварки и определение потерь излучения»

22 Назначение и принцип действия сварочного аппарата Fujikura FSM-18S?

23 Основные этапы процедуры сварки ОВ?

24 Причины некачественной сварки ОВ?

25 Метод юстировки оптического волокна перед сваркой?

26 Метод упрочнения соединения оптических волокон после сварки?

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

3 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные

высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ (аналогично оформляются все компетентностно-ориентированные задачи, в том числе кейс-задачи и ситуационные задачи; могут быть структурированы по темам (разделам) дисциплины, как показано ниже, или могут быть приведены в целом по дисциплине (без указания номеров и наименований тем (разделов) дисциплины)).

Производственная задача № 1

Проведите оптической мощности с помощью прибора «Алмаз 33» на различных длинах волн оптического излучения.

Производственная задача № 2

Проведите расчёт числовой апертуры NA оптического волокна.

Производственная задача №3

Проведите измерение потерь в волоконном соединителе.

Производственная задача №4

Проведите измерение затухания, вносимого соединением торцов двух световодов.

Производственная задача №5

Проведите измерение затухания, вносимого переменным оптическим аттенюатором.

Производственная задача №6

Проведите измерение затухания,, вносимого постоянным аттенуатором на основе оптической розетки.

Производственная задача №7

Проведите измерение затухания в волоконном соединителе.

Производственная задача №8

Проведите измерение для обнаружения обрыва в волоконно-оптической линии связи.

Производственная задача №9

Проведите измерение затухания в оптическом разветвителе.

Производственная задача №10

Проведите измерения переходных ослаблений между световодами оптического разветвителя?

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

3 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется

обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Вопросы в закрытой форме

1.

1 В схеме приемника для метода фотосмещения с помощью направленного ответвителя (НО) осуществляется суммирование (фотосмещение) поля принимаемого сигнала $E_c(t)$ с полем гетеродинного излучения $E_r(t)$ местного генератора (МГ) оптического излучения. В результате на вход фотодетектора поступает поле $E_{fd}(t) = E_c(t) + E_r(t)$. После детектирования квадратичным фотодетектором ФД суммарного поля при гетеродинном приеме на выходе ФД используется сигнал ?

2 Какие модулирующие параметры сигнала промежуточной частоты соответствуют модулируемым параметрам принимаемого оптического сигнала?

1 суммарной частоты	<input type="text" value="Выберите..."/>
2 частота.	<input type="text" value="Выберите..."/>
2 амплитуда.	<input type="text" value="нет"/> <input type="text" value="да"/>
1 разностной частоты.	<input type="text" value="Выберите..."/>
2 фаза.	<input type="text" value="Выберите..."/>

2.

Чем отличается *гомодинный* прием?

частота излучения гетеродина -- местного генератора меньше

частоты генератора оптического излучения сигнала

частоты излучения гетеродина -- местного генератора, и генератора

оптического излучения сигнала совпадают.

частота излучения гетеродина -- местного генератора больше

частоты генератора оптического излучения сигнала

Выберите... ▾

Выберите...

нет

да

Выберите... ▾

3.

Укажите диаметры сердцевины одномодового - D_{OM} и многомодового - D_{MM} волокна используемых в ТК.

D_{MM} - 50 мкм

Выберите... ▾

D_{OM} - 5 мкм

Выберите...

нет

D_{OM} - 15 мкм

да

D_{OM} - 9 мкм

Выберите... ▾

D_{MM} - 62,5 мкм

Выберите... ▾

D_{MM} - 100 мкм

Выберите... ▾

4.

Укажите диаметры оболочек одномодового D_{OM} и многомодового D_{MM} волокна используемого в ТК.

D_{OM} - 125 мкм

Выберите... ▾

D_{MM} - 125 мкм

Выберите...

да

D_{MM} - 150 мкм

нет

D_{MM} - 175 мкм

Выберите... ▾

D_{OM} - 100 мкм

Выберите... ▾

D_{OM} - 150 мкм

Выберите... ▾

5.

По какой формуле определяется уширение импульсов при дисперсии в ОВ и как определяется длительность импульса?

$$\tau = (\tau_{\text{ВЫХ}}^2 - \tau_{\text{ВХ}}^2)^{1/2}$$

длительность импульса определяется на уровне $1/e^2$ амплитуды

длительность импульса определяется на уровне $1/2$ амплитуды..

длительность импульса определяется на уровне $1/e$ амплитуды

$$\tau = (\tau_{\text{ВЫХ}} - \tau_{\text{ВХ}})^2$$

$$\tau = (\tau_{\text{ВЫХ}} - \tau_{\text{ВХ}})$$

Выберите... ▾

Выберите...

да

нет

Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

6.

Как ведет себя с увеличением длины оптической линии связи дисперсия ОВ и полоса пропускания?

полоса пропускания в ОВ - увеличивается?

Выберите... ▾

дисперсия ОВ - увеличивается?

Выберите...

да

нет

полоса пропускания в ОВ - уменьшается?

дисперсия ОВ - уменьшается?

Выберите... ▾

7.

Укажите характеристики ОВ (Рек. G.652).

Абсолютный минимум хроматической дисперсии путем выбора специальной формы ППП смещен в диапазон длин волн 1550 нм абсолютного минимума затухания

Выберите... ▾

Выберите...

да

нет

ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи информации на нескольких длинах волн в третьем окне прозрачности

Параметры (затухание и дисперсия) этого ОВ оптимизированы на длину волны 1310 нм (минимум хроматической дисперсии)

Выберите... ▾

Может использоваться и в диапазоне длин волн 1525. . . 1565 нм, где имеет абсолютный минимум затухания.

Выберите... ▾

ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи на одной длине волны

Выберите... ▾

Разработано для ВОСП со спектральным разделением каналов

Выберите... ▾

Используется на магистральных и зонавых ВОСП

Выберите... ▾

8.

Укажите характеристики ООВ (Рек. G.653).

Ненулевая дисперсия смещена в область длин волн 1550 нм абсолютного минимума затухания

Выберите... ▾

Выберите...

нет

да

Разработано для ВОСП со спектральным разделением каналов

ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи информации на нескольких длинах волн в третьем окне прозрачности

Выберите... ▾

Имеет ограниченные возможности для передачи на нескольких длинах волн

Выберите... ▾

Параметры (затухание и дисперсия) этого ОВ оптимизированы на длину волны 1310 нм (минимум хроматической дисперсии)

Выберите... ▾

Абсолютный минимум хроматической дисперсии путем выбора специальной формы ППП смещен в диапазон длин волн 1550 нм абсолютного минимума затухания

Выберите... ▾

ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи на одной длине волны

Выберите... ▾

9.

Укажите характеристики ООВ (Рек. G.655).

ООВ для WDM систем передачи

ООВ разработано для ВОСП со спектральным разделением каналов

Абсолютный минимум хроматической дисперсии ООВ путем выбора специальной формы ППП смещен в диапазон длин волн 1550 нм абсолютного минимума затухания

Параметры (затухание и дисперсия) этого ОВ оптимизированы на длину волны 1310 нм (минимум хроматической дисперсии)

ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи информации на нескольких длинах волн в третьем окне прозрачности

ООВ оптимизировано для высокоскоростной передачи на одной длине волны и имеет ограниченные возможности для передачи на нескольких длинах волн

Выберите... ▾

Выберите... ▾

нет

да

Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

10.

Укажите к какому виду относятся перечисленные оптические устройства.

оптические аттенюаторы

оптические усилители

волоконно-оптические фильтры

спектрально-селективные разветвители

оптические соединители

оптические разветвители

Выберите...

Выберите...

активные оптические устройства

пассивные оптические устройства

Выберите...

Выберите...

Выберите...

11.

На какой основе строят в основном спектрально-селективные разветвители?

на основе кристаллов

На основе интерференционных фильтров

на основе полупроводников

на основе градиентных линз

На основе дифракционной решетки?

Выберите... ▾

Выберите... ▾

нет

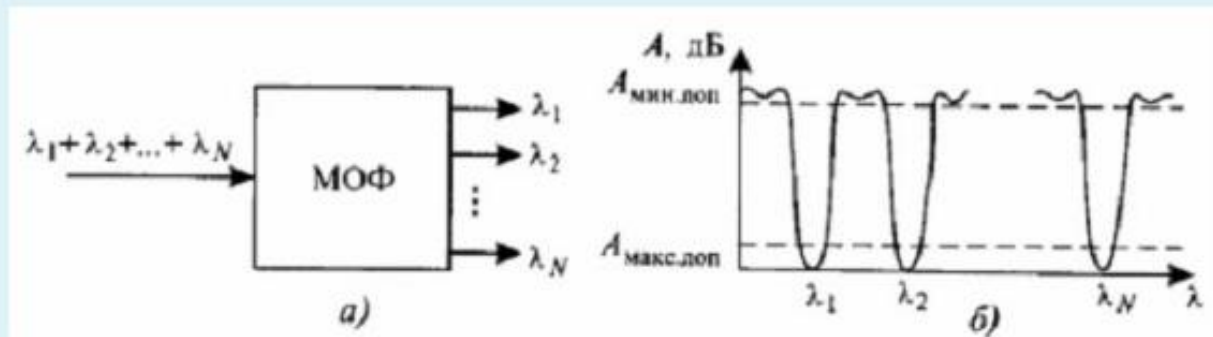
да

Выберите... ▾

Выберите... ▾

12.

В устройствах приема волоконно-оптических систем передачи со спектральным разделением (ВОСП-СР) каналов широкое применение находят многополосные (или гребенчатые) оптические фильтры (МОФ) (рис. а), спектральная характеристика которых приведена на рис. б.



Укажите каким из приведённых требований должны соответствовать фильтры?

вносимые потери фильтра не должны зависеть от состояния поляризации входного оптического сигнала;

Выберите.

вносимые потери в ПЭП должны быть минимально возможными, чтобы не требовалась установка оптических усилителей или компенсаторов;

Выберите.

да
нет

затухание в полосах пропускания и непропускания и их ширина не должны зависеть от температуры; .

Выберите.

спектральная характеристика затухания (ослабления) ОФ должна быть максимально плоской;

Выберите.

затухание отражения при подключении ОФ к другим элемента ВОСП должно быть не менее 40 дБ;

Выберите.

крутизна спада спектральной характеристики в переходной области должна быть достаточно большой;

Выберите.

крутизна спада спектральной характеристики в переходной области должна регулироваться изменением температуры;

Выберите.

Оптические фильтры классифицируются по технологии их реализации.
 Укажите применяемые технологии для создания оптических фильтров?

на поляризационных эффектах в жидких кристаллах.

Выберите... ▾

на основе оптоволоконных дифракционных решеток Брегга.

Выберите...

да

нет

на основе тонких пленок.

на тепловых эффектах в кристаллах

Выберите... ▾

на акусто-оптические эффекты в жидких кристаллах.

Выберите... ▾

На основе резонаторов Фабри-Перо.

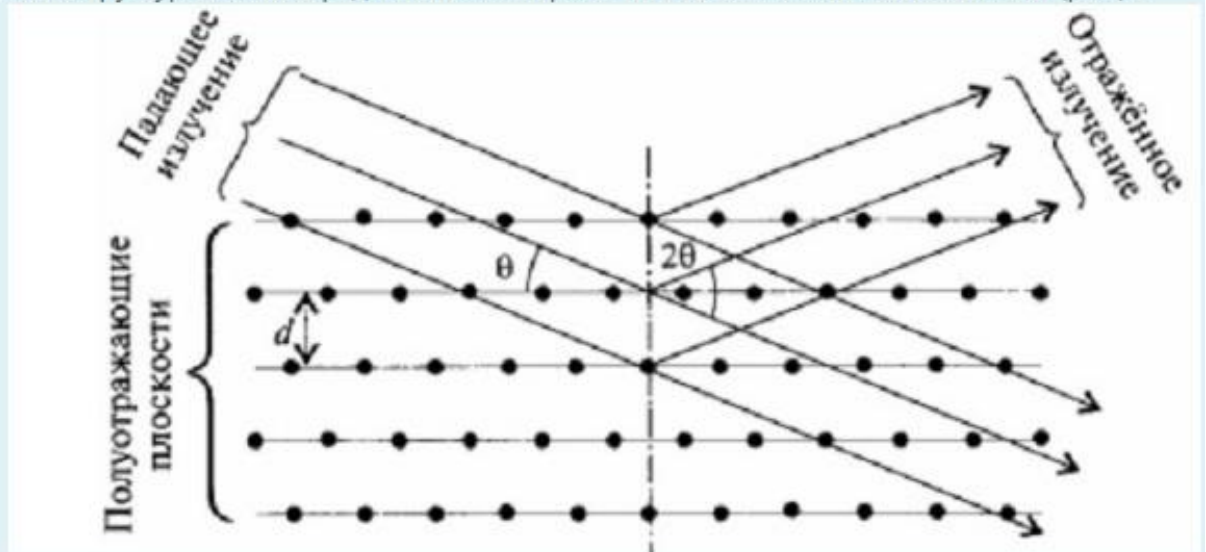
Выберите... ▾

на основе дифракционных решеток.

Выберите... ▾

14

Решетка Брегга представляет собой совокупность параллельных полупрозрачных пластин, отстоящих от друг от друга на расстоянии d . Дифракцию излучения в такой структуре можно представить как отражение его от системы таких пластин (рис.) .



Укажите условия наблюдения максимумов интенсивности отражённого излучения?

$2d \cdot \sin \theta = m\lambda$

Выберите... ▾

$2d \cdot \text{tg} \theta = m\lambda$

Выберите...

да

нет

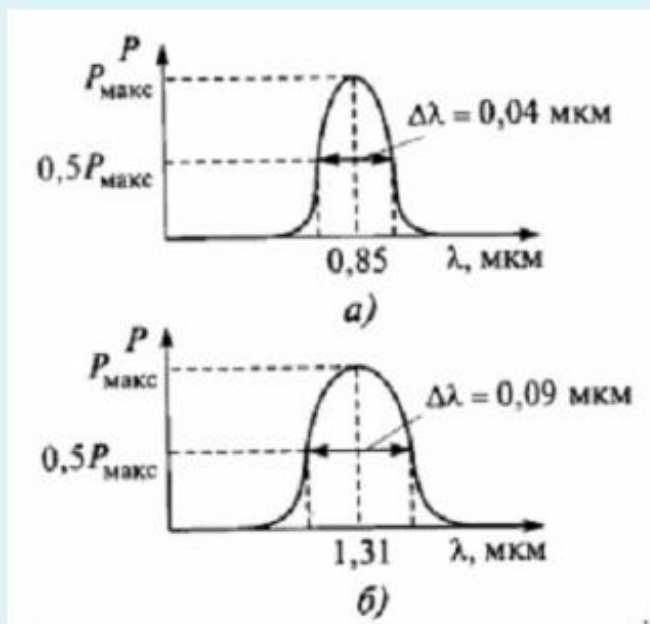
$2d \cdot \text{ctg} \theta = m\lambda$

$2d \cdot \cos \theta = m\lambda$

Выберите... ▾

15

Спектральное распределение излучения СИД с поверхностным излучением для длины волны $\lambda = 0,85$ мкм и торцевого типа для $\lambda = 1,3$ мкм показано на рис., а, б соответственно.



Укажите какую форму распределения как правило имеет линия излучения СИД?

распределения Максвелла

Выберите... ▾

распределения Гаусса

Выберите...

нормального распределения

да

нет

Основным узлом, определяющим качество функционирования передающего оптического модуля (ПОМ), является источник оптического излучения.

Укажите основные требования к ПОМ?:

минимальное потребление электрической энергии или высокая эффективность

Выберите... ▾

минимальные габаритные размеры и вес

Выберите...

достаточно большая мощность выходного излучения и эффективность его ввода в оптическое волокно

да

нет

Выберите... ▾

возможность работы в жидкой среде

Выберите... ▾

простота технологии производства, обеспечивающая невысокую стоимость и высокую воспроизводимость параметров и характеристик

Выберите... ▾

совпадение длины волны оптического излучения с одним из окон прозрачности оптического волокна

Выберите... ▾

возможность модуляции оптического излучения различными способами

Выберите... ▾

достаточно большой срок службы

Выберите... ▾

17

Основным узлом, определяющим качество функционирования передающего оптического модуля (ПОМ), является источник оптического излучения.

Укажите основные требования к ПОМ?:

минимальное потребление электрической энергии или высокая эффективность

Выберите... ▾

минимальные габаритные размеры и вес

Выберите...

достаточно большая мощность выходного излучения и эффективность его ввода в оптическое волокно

да

нет

Выберите... ▾

возможность работы в жидкой среде

Выберите... ▾

простота технологии производства, обеспечивающая невысокую стоимость и высокую воспроизводимость параметров и характеристик

Выберите... ▾

совпадение длины волны оптического излучения с одним из окон прозрачности оптического волокна

Выберите... ▾

возможность модуляции оптического излучения различными способами

Выберите... ▾

достаточно большой срок службы

Выберите... ▾

18.

Укажите основные параметры источника оптического излучения передающего оптического модуля (ПОМ)?

внутреннее сопротивление источника Ом

Выберите... ▾

время нарастания импульса оптического излучения $t_{нар}$, за которое его амплитуда возрастает от 0,1 до 0,9 своего номинального значения

Выберите...

да

нет

максимальная скорость передачи информации C , Мбит/с, или частота модуляции $F_{мод}$, МГц

Выберите... ▾

ток возбуждения (инъекции) источника оптического излучения $I_{и}$, мА, под которым понимается минимальное значение тока, обеспечивающее устойчивое световое излучение

Выберите... ▾

длина волны оптического излучения λ_0 , мкм, соответствующая одному из минимумов спектральной характеристики затухания оптического волокна

Выберите... ▾

мощность оптического излучения P , мВт, или абсолютный уровень мощности оптического излучения p , дБм

Выберите... ▾

ширина спектра оптического излучения $\Delta\lambda$, нм, как правило, определяемая на половине максимальной мощности излучения

Выберите... ▾

шумы источников оптического излучения

Выберите... ▾

эффективность излучения, т.е. коэффициент полезного действия (КПД) источника оптического излучения, под которым понимается отношение вида $\eta = P_0/P_{пот} \cdot 100\%$, где P_0 - мощность оптического излучения; $P_{пот}$ - мощность потребляемая источником оптического излучения от внешнего источника электрической энергии

Выберите... ▾

19.

Укажите основные характеристики источников оптического излучения передающего оптического модуля (ПОМ)?

Срок службы и надежность ПОМ

Выберите... ▾

Диаграмма направленности, представляющая пространственную характеристику излучения

Выберите...

да

нет

Быстродействие источника излучения ПОМ

Температурная характеристика излучения, показывающая зависимость относительной мощности оптического излучения P от температуры T , т.е. $P = f(T)$

Выберите... ▾

Ватт-амперная характеристика (ВАХ) $P = f(I_{и})$, описывающая зависимость мощности оптического излучения P от тока возбуждения или тока инжекции $I_{и}$

Выберите... ▾

Спектральная характеристика излучения при различных величинах тока возбуждения (инъекции), показывающая зависимость относительной мощности оптического излучения P от длины волны оптического излучения λ , т.е. $P = f(\lambda)$

Выберите... ▾

20.

В системах передачи с временным разделением каналов (ВРК) несущей является периодическая последовательность импульсов (удовлетворяющая условиям теоремы Найквиста-Котельникова).

Укажите какие параметры сигнала могут модулироваться?

направленность	Выберите... ▾
частота	Выберите... нет
амплитуда	да
длительность	Выберите... ▾
мгновенная фаза	Выберите... ▾

21

В импульсном режиме допускается большая глубина модуляции СИД или ППЛ, чем в режиме непрерывной генерации.

Укажите какие виды модуляции в этом случае представляют практический интерес?

широко-импульсная (ШИМ)	Выберите... ▾
фазово-импульсная (ФИМ)	Выберите... да
амплитудная	нет
интервально-импульсная (ИИМ)	Выберите... ▾
амплитудно-импульсная (АИМ)	Выберите... ▾
частотно-импульсная (ЧИМ)	Выберите... ▾
частотная	Выберите... ▾

22.

Оптические модуляторы (ОМ) в физическом смысле являются пассивными элементами, так как при их построении не предполагается использование процессов усиления или генерации.

Укажите основные требования, предъявляемые к ОМ?

большой динамический диапазон

технологичность изготовления при воспроизводстве параметров

линейность модуляционной характеристики

экономичность в потреблении энергии

широкополосность при передаче аналоговых сигналов или быстродействие при передаче импульсных сигналов

Выберите... ▾

Выберите...

да

нет

Выберите... ▾

Выберите... ▾

23.

Методы модуляции оптического излучения условно разделяются на три группы.

Укажите методы модуляции в соответствии с рисунком?



внутренняя модуляция, при которой преобразование излучения происходит в процессе его формирования непосредственно в источнике оптического излучения

- в структуре ППЛ

внешняя модуляция, осуществляемая воздействием на оптическое излучение вне источника, т.е. вне ППЛ или СИД

прямая или непосредственная модуляция, при которой модуляция излучения СИД или ППЛ осуществляется путем изменения тока инжекции или накачки

Выберите... ▾

Выберите...

в

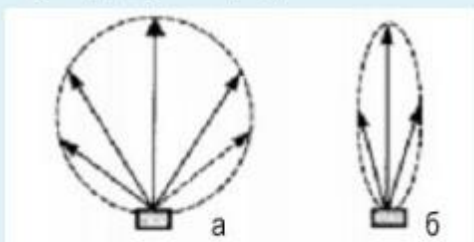
б

а

Выберите... ▾

24.

Хорошие источники излучения ПОМ должны иметь малые диаметры выходных пучков света и малую апертуру (NA). Диаметр выходного пучка определяет величину поперечного сечения пучка излучения, а апертура NA -- диапазон углов, в которых происходит излучение света. Если диаметр выходного пучка или его апертура превышают соответствующие параметры волокна, в которое вводится излучение, часть излучения не попадает в волокно. Укажите для каких источников представлены типичные диаграммы направленности излучения и какую форму они представляют?



ППЛ	Выберите...
форма для СИД	Выберите...
СИД	а
форма для ППЛ	ближе к эллиптической форме
	б
	ближе к сферической форме

25

Светодиоды для ВОСП должны иметь достаточно высокую энергетическую яркость, отнесенную к плотности тока инжекции. Под яркостью понимают мощность, которую излучает светодиод с единицы площади внутри телесного угла в определенном направлении, определяемом диаграммой направленности (ДН). Для большинства светодиодов ДН описывается приближенной формулой

$$J(\varphi) = J_0(\cos\varphi)^m$$

где J_0 -- энергетическая яркость вдоль оси пучка ($\varphi = 0$). Ширина ДН равна $2\varphi_0$, причем φ_0 - угол между осью и направлением, в котором энергетическая яркость равна $J/2$.

Укажите показатель степени m в угловой зависимости для светодиодов ВОЛС?

Укажите показатель степени m в угловой зависимости для светодиодов с низкой яркостью?

Укажите показатель степени m в угловой зависимости для светодиодов ВОЛС?

Выберите...
Выберите...
$m = 3$
$m = 1$
$m = 2$
$m = 4$
$m = 5$

Вопросы в открытой форме.

1.

Определить величины из формул:
 $f = c/\lambda$, $c = c_0/n$, $\lambda = \lambda_0/n$

λ -	Выберите...
c -	Выберите...
λ_0 -	теплоёмкость
c_0 -	частота
n -	длина волны в вакууме
f -	удельная теплоемкость
	показатель преломления среды
	длина волны
	скорость распространения оптического излучения
	скорость света в вакууме

2.

Определите величины из формул:
 $\Delta\lambda = -c\Delta f/f^2$ $\Delta f = -c\Delta\lambda/\lambda^2$

f -	Выберите...
c -	Выберите...
λ -	скорость света в вакууме
$\Delta\lambda$ -	ширина полосы частот
Δf -	длина волны
	частота
	скорость света
	ширина полосы излучения

3.

Определите средние длины волн окон прозрачности кварцевого оптического волокна?

2 - Выберите... ▾

1 - Выберите...

3 -

- 1300 нм
- 850 нм
- 950 нм
- 1600 нм
- 1440 нм
- 1550 нм

Сохранить правильные ответы Отправить и завершить Закрыть пред

4.

Определите величины в формулах:

$$E(t) = E_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0);$$

$$P_{\text{мг}}(t) = E_m^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi_0).$$

E(t) - Выберите... ▾

φ_0 -: Выберите...

E_m -.. мгновенное значение электрического поля.

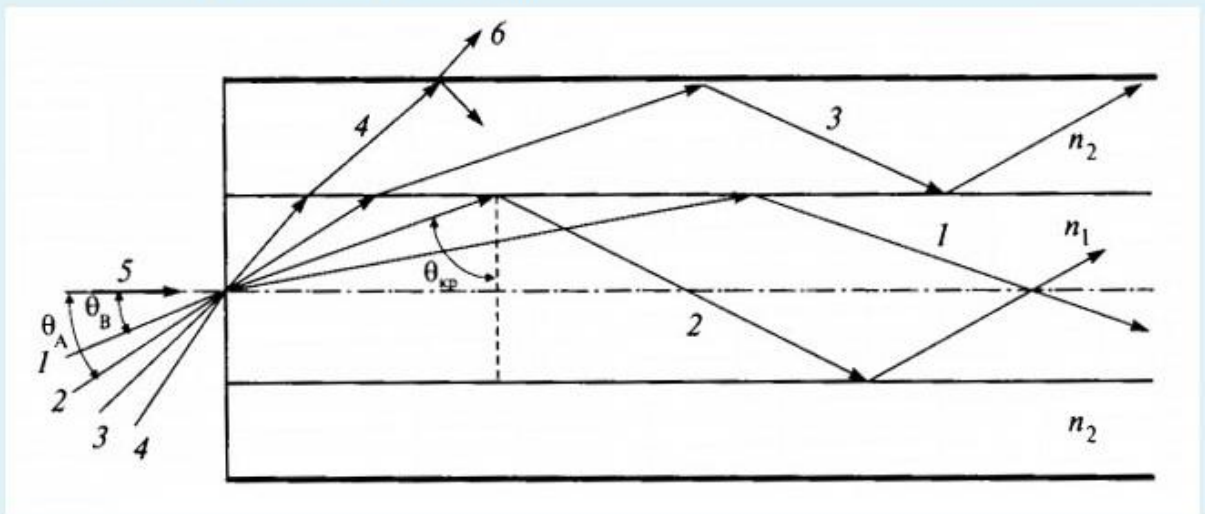
ω_0 - фаза оптической несущей:

$P_{\text{мг}}(t)$; частота оптической несущей- амплитуда поля..

мгновенное значение интенсивности;

5.

При поступлении светового излучения на торец оптического волокна в нем могут распространяться (смотри на рисунке)



- 1 Выберите...
- 6 Выберите...
- 5 направляемые лучи.
- 3 вытекающие лучи...
- 2 направляемые лучи,
- 2 Выберите...

6.

При распространении оптического сигнала по оптическому волокну он испытывает затухание, которое оценивается коэффициентом затухания α , в общем случае равным $\alpha = \alpha_n + \alpha_p + \alpha_{пр} + \alpha_k + \alpha_{ик}$ дБ/км.

Укажите компоненты коэффициента затухания?

- α_p Выберите...
- α_n Выберите...
- $\alpha_{пр}$ обусловлен потерями на поглощение в инфракрасной области
- α_k обусловлен потерями за счет скрутки
- $\alpha_{ик}$ обусловлен потерями на рассеяние
- $\alpha_{ик}$ Выберите...

7.

Определите величины в формуле для ступенчатого ОВ.

$$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}.$$

NA	Выберите...
n_1	Выберите...
n_2	Показатель преломления сердцевины ОВ показатель преломления оболочки ОВ Числовая апертура показатель преломления покрытия ОВ число мод для ступенчатого ОВ

8.

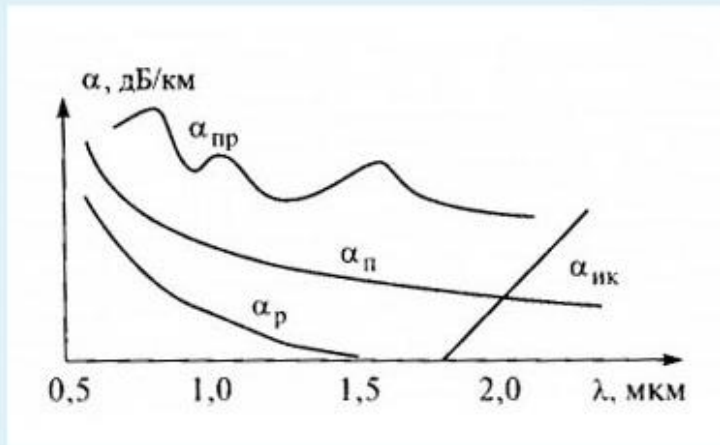
Укажите величины в формуле

$$V = 2\pi a/\lambda \cdot \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = 2\pi a/\lambda \cdot NA$$

a..	Выберите...
n_1	Выберите...
V.	длина волны, радиус сердцевины ОВ.. числовая апертура
NA	показатель преломления оболочки ОВ нормированная частота.
λ	показатель преломления сердцевины ОВ
n_2	Выберите...

9.

Определите величины приведенные на графике.



λ

Выберите...

α

Выберите...

$\alpha_{п}$

Потери на поглощение в инфракрасной области

$\alpha_{ик}$

Суммарный коэффициент затухания в ОВ

Длина волны

$\alpha_{р}$

Коэффициент затухания обусловленный примесями

$\alpha_{пр}$

Коэффициент затухания обусловленный поглощением

Потери за счет скрутки

$\alpha_{пр}$

Коэффициент затухания обусловленный рассеянием

Выберите...

10.

При прохождении оптического сигнала по волокну происходит рассеяние во времени его спектральных или модовых составляющих. Это явление носит название дисперсии и обусловлено различием времени распространения различных мод в ОВ и наличием частотной зависимости показателя преломления.

Значение межмодовой дисперсии для ступенчатого ОВ равно

$$\tau = L/c \cdot n_1 (n_1 - n_2)/n_1 = n_1 \Delta/c \cdot L$$

Определите значение величин в формуле.

n_1	Выберите...
Δ	Выберите...
c	Относительная разность показателей преломления сердцевины и оболочки ОВ Относительная разность показателей преломления сердцевины и покрытия ОВ Показатель преломления покрытия ОВ
n_2	Показатель преломления сердцевины ОВ
L	Длина волокна Показатель преломления оболочки ОВ Скорость света

11.

Определите виды дисперсии в ОВ.

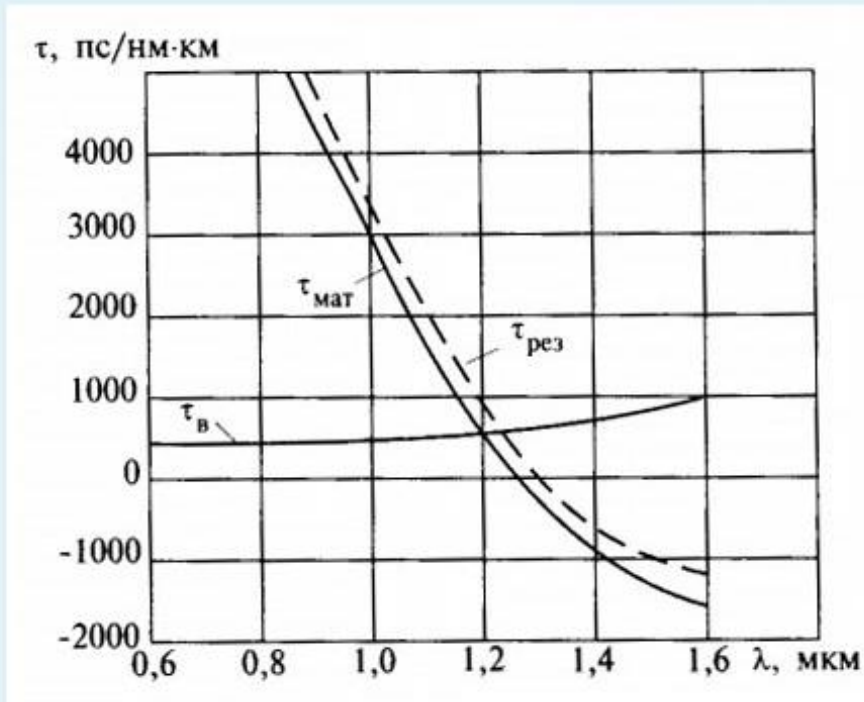
Материальная дисперсия -	Выберите...
Волноводная дисперсия -	Выберите...

- обусловлена направляющими свойствами сердцевины ОВ
- обусловлена зависимостью показателя преломления от длины волны
- Обусловлена поляризацией излучения в ОВ
- Обусловлена поглощением излучения в ОВ
- Обусловлена модовым составом излучения в ОВ

Сохранить Отобразить пр

12.

Определите величины на графике и λ нулевой дисперсии



λ нулевой дисперсии =

Выберите...

Выберите...

- Результирующая дисперсия
- 1,31 мкм
- 1,26 мкм
- Дисперсия
- Волноводная дисперсия
- Материальная дисперсия

$\tau_{в}$

τ_{mat}

τ

$\tau_{рез}$

13.

От чего зависят потери излучения в ОВ ?

При длине волны $\lambda > 2$ мкм

Потери рассеяния (переизлучения)

Коэффициент затухания α_k

Потери на рассеяние часто называются рэлеевскими

Коэффициент затухания $\alpha_{пр}$

Потери на поглощение

Выберите...

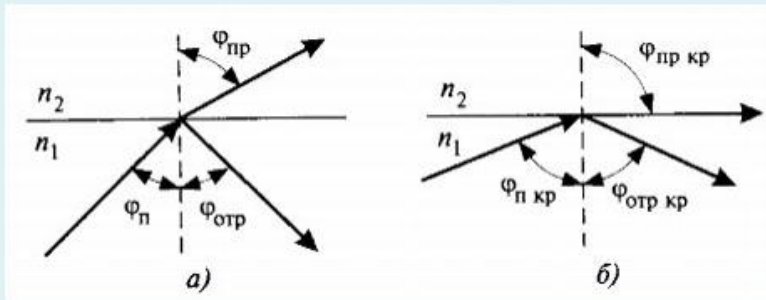
Выберите...

- вызван деформациями ОВ (скруткой, изгибами и т.д.),
- увеличивается поглощение в ИК области
- от чистоты материала
- $\alpha_p = K_p \lambda^{-4}$, дБ/км
- обусловлены неоднородностями материала
- наличием посторонних примесей

Выберите...

14.

Укажите какой рисунок показывает полное внутреннее отражение? При каких условиях оно наступает?

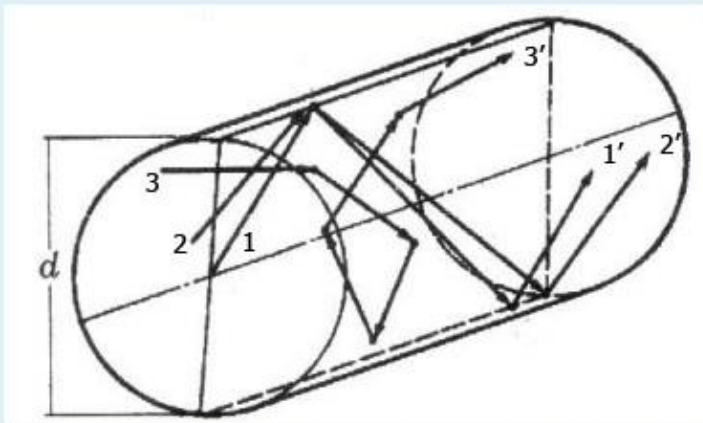


Выберите один или несколько ответов:

- а. а
- б. $\varphi_n \geq \varphi_{кр}$
- в. $\varphi_n \leq \varphi_{кр}$
- г. б

15.

Укажите на рисунке отражение меридиональных и косых лучей.



меридиональные лучи..

Выберите... ▾

меридиональные лучи.

Выберите...

косые лучи...

2 - 2'

1 - 1'

нет

косые лучи

3 - 3'

16.

Для количественной оценки апертуры ОБ используется понятие номинальной числовой апертуры (Numerical Aperture -- NA), значение которой для ступенчатого ОБ определяется выражением - ?

Для градиентных ОБ вводится понятие локальной числовой апертуры, равной -?

$$NA = (n_1^2 - n_2^2)^{1/2}$$

$$NA = n_0 \sin \theta_A$$

$$NA = (n_1^2(r) - n_2^2)^{1/2}$$

$$NA = (n_1^2 - n_2^2)^2$$

Выберите...
Выберите...
для ступенчатого ОБ
нет
для градиентного ОБ
Выберите...

17.

Знание числовой апертуры позволяет определить число мод в разных ОБ по следующим формулам:

$$N = 2\pi(NAa/\lambda)^2$$

$$N = 2(\pi NAa/\lambda)^2$$

$$N = 4(\pi NAa/\lambda)^2$$

$$N = (\pi NAa/\lambda)^2$$

$$N = 4\pi(NAa/\lambda)^2$$

Выберите...
Выберите...
для ступенчатого ОБ
для градиентного ОБ
нет
Выберите...
Выберите...

18.

Минимальная длина волны, при которой в ОВ распространяется фундаментальная мода, называется волоконной длиной волны отсечки $\lambda_{отс}$. Укажите выражение $\lambda_{отс}$ для ступенчатого двухслойного ОВ и для параболического ОВ.

$$\lambda_{отс} = 2a(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}/3,53$$

$$\lambda_{отс} = 2\pi a(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}/3,53$$

$$\lambda_{отс} = 2a(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}/2,405$$

$$\lambda_{отс} = 2\pi a(n_1^2 - n_2^2)^2/2,405$$

$$\lambda_{отс} = 2\pi a(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}/2,405$$

Выберите...

Выберите...

для параболического ОВ

нет

для ступенчатого двухслойного ОВ

Выберите...

Выберите...

19.

Согласно закона Снеллиуса угол падения φ_n связан с углами отражения $\varphi_{отр}$ и преломления $\varphi_{пр}$ следующими соотношениями: - ?

Где величины соответствуют описаниям- ?

угол падения φ_n

показатель преломления 1 среды

$\varphi_n = \varphi_{отр}$

угол преломления $\varphi_{пр}$

$n_1 \sin \varphi_n = n_2 \sin \varphi_{пр}$

показатель преломления 2 среды

угол отражения $\varphi_{отр}$

Выберите...

Выберите...

угол между отраженным лучом и нормалью к поверхности раздела

угол между падающим лучом и нормалью к поверхности раздела

n_2

n_1

для отражения

угол между преломленным лучом и нормалью к поверхности раздела

для преломления

угол между падающим лучом и поверхностью раздела сред

угол между преломленным лучом и поверхностью раздела сред

угол между отраженным лучом и поверхностью раздела сред

20.

С какой длиной волны λ возможна передача электромагнитного излучения по оптическому волокну (ОВ) с диаметром сердечника d ?

Выберите один или несколько ответов:

а. $\lambda < d$

б. $\lambda > d$

в. $\lambda = d$

21.

К чему приводит наличие дисперсии в ОВ?

Выберите один или несколько ответов:

- а. к увеличению вероятности ошибки в принимаемом сигнале
- б. к постепенному сокращению длительности импульсов
- в. к уменьшению вероятности ошибки в принимаемом сигнале
- г. к появлению межсимвольной интерференции
- д. к увеличению межсимвольных промежутков
- е. к постепенному увеличению длительности импульсов

22.

Чем определяется межмодовая дисперсия?

Выберите один или несколько ответов:

- а. Обусловлена зависимостью показателя преломления от длины волны
- б. Уширением импульса оптического излучения, причем величина уширения равна разности времени распространения самой медленной и самой быстрой моды
- в. Различием скоростей распространения направляемых мод на фиксированной частоте (длине волны) излучения
- г. Изменением состояния поляризации распространяющегося излучения

23.

Для каких оптических волокон величина межмодовой дисперсии меньше?

Выберите один ответ:

- а. Для одномодовых ОВ
- б. Для ОВ со ступенчатым профилем показателя преломления
- в. Для ОВ с градиентным профилем показателя преломления

24.

Чем обусловлены виды дисперсии?

Определяется некогерентностью источника оптического излучения, частотной зависимостью группового времени распространения в ОВ и конечной шириной полосы пропускания

Обусловлена направляющими свойствами сердцевины ОВ, и характеризуется зависимостью коэффициента распространения моды от длины волны

Обусловлена зависимостью показателя преломления от длины волны, что приводит к различным скоростям распространения спектральных составляющих источников излучения

Выберите...

Выберите...

Волноводная дисперсия
Материальная дисперсия
Хроматическая дисперсия

Выберите...

25.

Укажите правильные характеристики мод оптических волокон.

Выберите один или несколько ответов:

- а. Лучи, образующие моды, характеризуются тем, что после двух последовательных переотражений от границы «сердцевина -- оболочка» (или «оболочка -- окружающее пространство») волны должны быть в фазе. Если это условие не выполняется, то волны интерferируют, так что гасят друг друга и исчезают.
- б. Из всей совокупности световых лучей в пределах угла полного внутреннего отражения для данного типа оптического волокна только ограниченное число лучей с дискретными углами может образовать направляемые волны, которые принято называть волноводными модами, или просто модами.
- в. Каждая волноводная мода обладает характерной для нее структурой электромагнитного поля, фазовой и групповой скоростями.

Вопросы на установление последовательности.

1.

В оптическом кабеле кроме ОВ содержатся конструктивные элементы укажите их назначение.

Изолированные медные жилы

Гидрофобные компаунды

Сплошные пластмассовые нити

Наружные покрытия - металлопластмассовое с металлическими лентами или металлическим слоем, пластмассовая, пластмассовая с силовыми элементами, пластмассовая с впрессованными силовыми элементами с металлической лентой, бронированная оболочка кабеля

Армирующие элементы

Стальные, медные и алюминиевые проволоки, а также стеклопластиковые нити и стержни

Выберите... ▾

Выберите...

повышают стойкость ОК при механических радиальных воздействиях
предохраняют от проникновения влаги, паров вредных веществ и внешних механических воздействий
заполнители
препятствуют проникновению влаги
силовые (упрочняющие) элементы
для электропитания различных устройств на линии

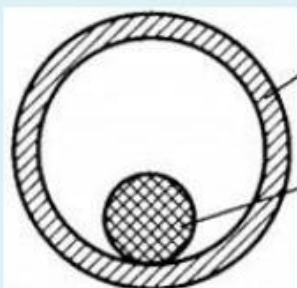
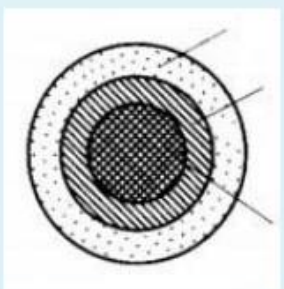
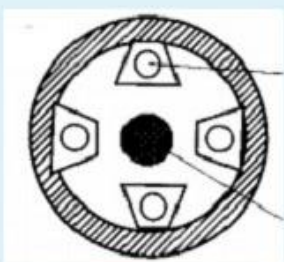
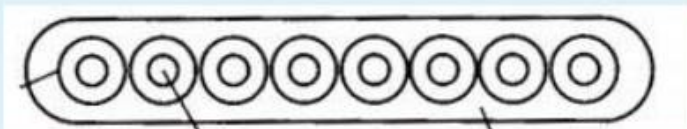
Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

2.

Для снижения отрицательных влияний поперечных деформаций ОВ снабжают индивидуальным защитным покрытием в виде модуля. Модуль является одним из основных конструктивных элементов, из которых формируется сердечник ОК. Под модулем понимается самостоятельный элемент ОК, содержащий одно или несколько ОВ. Модули бывают трех типов: трубчатые, профильные и ленточные. Укажите виды модулей.



Выберите...

Выберите...

- Ленточный модуль
- Профильный модуль
- Трубчатый плотный модуль
- Трубчатый свободный модуль

Выберите...

Выберите...

3.

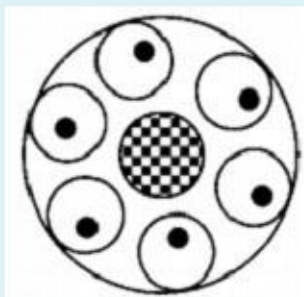
В настоящее время в зависимости от назначения, условий прокладки и эксплуатации разработаны и производятся ОК различных типов и конструкций. Среди большого их многообразия можно выделить четыре типа ОК. Укажите типы конструкций кабелей.



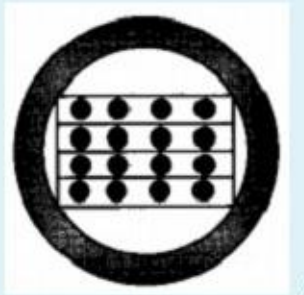
Выберите...

Выберите...

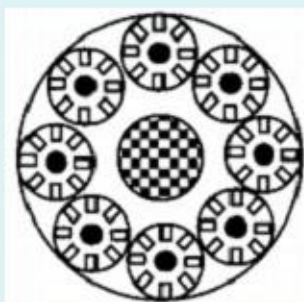
ленточные конструкции,
кабели с профильным несущим сердечником,
кабели пучковой скрутки..
кабели повивной скрутки.



Выберите...



Выберите...



Выберите...

4.

Волоконно-оптическая система передачи представляет собой каскадное соединение устройств (оптических компонент) различного вида и назначения.

Укажите как характеризуются устройства по воздействию на сигнал.

компенсаторы дисперсии

Выберите...

оптические мультиплексоры/демультиплексоры.

Выберите...

оптические изоляторы

активные оптические устройства
пассивные оптические устройства

вносят ослабление для оптического сигнала

Выберите...

осуществляют усиление или регенерацию оптического сигнала

Выберите...

спектрально-селективные разветвители

Выберите...

5.

Укажите к какому виду относятся перечисленные оптические устройства.

оптические аттенюаторы

Выберите...

оптические усилители

Выберите...

волоконно-оптические фильтры

активные оптические устройства
пассивные оптические устройства

спектрально-селективные разветвители

Выберите...

оптические соединители

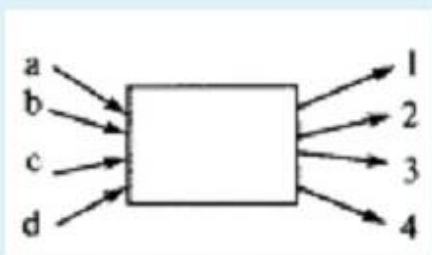
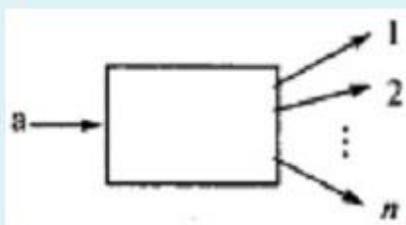
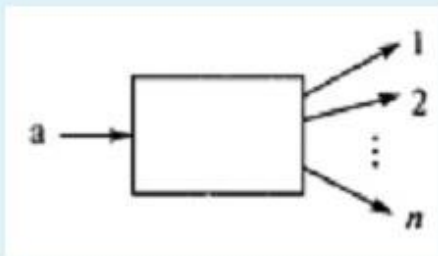
Выберите...

оптические разветвители

Выберите...

6.

Оптический разветвитель представляет собой пассивное многополюсное (или многопортовое) устройство, в котором оптическое излучение, подаваемое на часть входных полюсов разветвителя, распределяется между его остальными полюсами. Полюсом (или портом) называется входная или выходная точка. Укажите виды разветвителей.



Выберите...

Выберите...

Разветвитель X- типа
ответвитель
звздообразный разветвитель
древовидный разветвитель

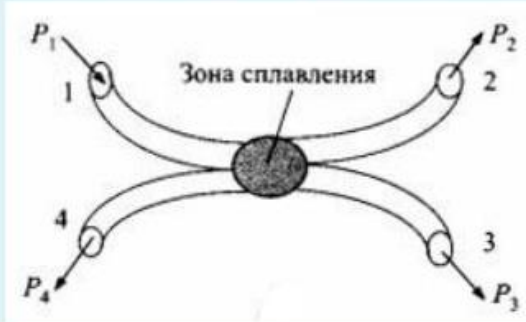
Выберите...

Выберите...

Выберите...

7.

Устройства распределения оптического излучения - разветвители (ответвители).



Укажите основные параметры устройств.

$P_{3(2)}$

Выберите...

P_4

Выберите...

$A_{вн} = 10 \lg(P_1/P_{3(2)})$

избыточные потери

$A_{ип} = 10 \lg(P_1/(P_2 + P_3))$

мощность оптического излучения на полюсе 1

мощность оптического излучения на оптическом полюсе 3 (2)

мощность оптического излучения на оптическом полюсе 4

P_1

вносимое затухание

коэффициент направленности

$A_n = 10 \lg(P_1/P_4)$

$P_2 + P_3$ — сумма мощностей оптического излучения на оптических полюсах 2 и 3

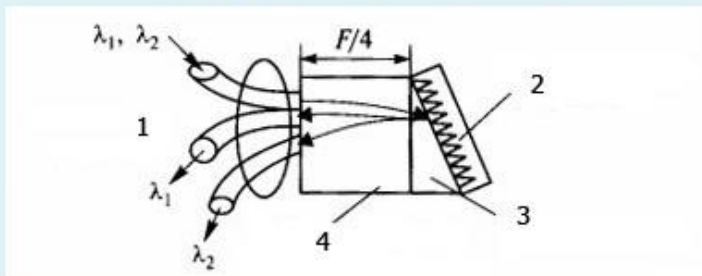
Выберите...

$P_2 + P_3$

Выберите...

8.

Укажите элементы разветвителя на дифракционной решетке согласно рис.



1 Выберите...

4 Выберите...

дифракционная решётка..

2 оптическое волокно.

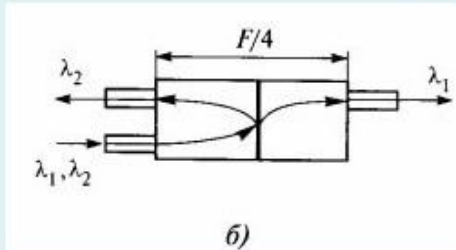
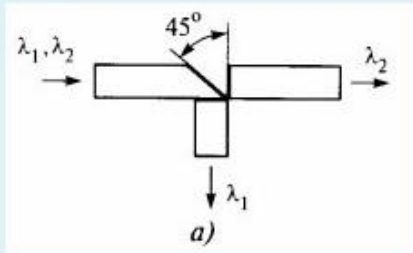
цилиндрический волновод

3 призма вставка...

цилиндрическая градиентная линза,

9.

Какие разветвители представлены на рисунках?



- б) Выберите...
- а) Выберите...
- Разветвитель на кристалле
 - Разветвители на основе градиентных линз
 - Разветвитель на дифракционной решетке
 - Разветвитель на интерференционных фильтрах

10.

Оптический изолятор представляет собой невзаимное устройство, которое пропускает оптическое излучение в одном направлении с малым затуханием (ослаблением) и практически не пропускают свет в обратном направлении. Изоляторы обычно используются для того, чтобы избежать попадания отраженных оптических лучей на полупроводниковый лазерный диод, так как это приводит к флуктуациям интенсивности излучения, изменению спектра излучения и возникновению дополнительных шумов в ВОСП.

Укажите основные параметры оптических изоляторов?

вентильное отношение $V = A_{\text{обр}}/A_{\text{пр}}$

полоса длин волн

затухание в обратном направлении $A_{\text{обр}}$

потери, зависящие от поляризации

- Выберите...
- Выберите...
- не должно превышать 1... 2 дБ
 - диапазон длин волн, в котором изолятор имеет низкое затухание в прямом направлении
 - спектральное функционирование изолятора зависит от входного состояния поляризации световой волны
 - должно быть не менее 30 дБ

11.

Оптические аттенюаторы (ослабители) в оборудовании ВОСП используются с целью снижения мощности входного оптического сигнала, что часто имеет место при настройке систем передачи.

Укажите каким характеристикам какие соответствуют аттенюаторы?

имеют фиксированное затухание, значения которого может составлять 0, 5, 10, 15 или 20 дБ

допускают регулировку затухания оптического сигнала в пределах 0... 20 дБ для одномодовых и многомодовых ОВ с точностью установки не хуже 0,5 дБ.

Регулировка достигается путем изменения величины воздушного зазора

Выберите...

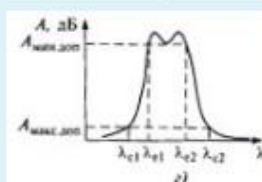
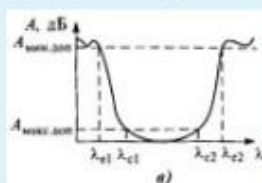
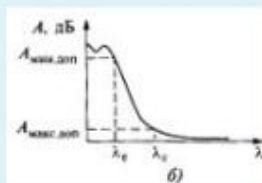
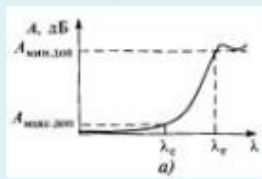
Выберите...

- регулируемые аттенюаторы
- фиксированные аттенюаторы
- постоянные аттенюаторы
- переменные аттенюаторы

12.

Оптическим фильтром (ОФ) называется пассивный оптический компонент, обеспечивающий передачу оптического излучения определенного диапазона длин волн, называемого полосой пропускания. ОФ прозрачен для диапазона длин волн λ_i, λ_k , в котором затухание оптического излучения не превышает максимально допустимого значения $A_{\text{макс,доп}}$ и называемого полосой эффективного пропускания (ПЭП), и максимально непрозрачен для диапазона длин волн $\lambda_{\text{н}} \dots \lambda_{\text{р}}$, в котором затухание оптического излучения не опускается ниже минимально допустимого значения $A_{\text{мин,доп}}$, называемого полосой эффективного задерживания (ПЭЗ). Между ними располагается переходная полоса (ПП) частот.

Укажите фильтры зависимости затухания которых представлены на рисунках.



длинноволновые ОФ

коротковолновые ОФ

полосовые ОФ

заграждающие ОФ

Выберите... ▾

Выберите...

а)

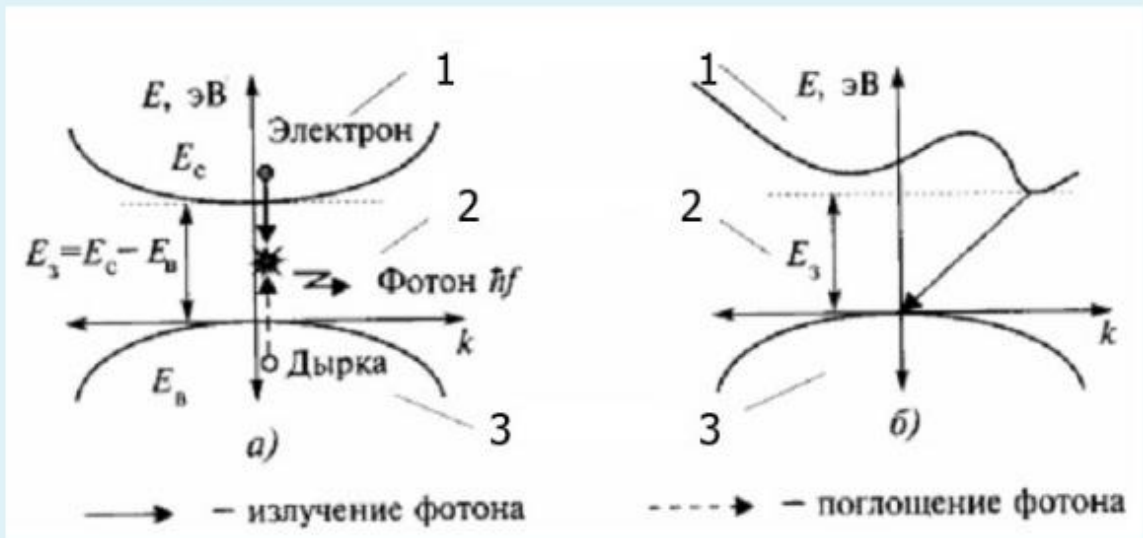
б)

в)

г)

Основными элементами оптического передатчика являются источники оптического излучения (ИОИ), элементную базу которых, главным образом, составляют полупроводниковые лазерные (ППЛ) и светоизлучающие диоды (СИД), построенные с использованием двойных гетероструктур (ДГС).

Для пояснения работы полупроводниковых ИОИ принято использовать модель зонной структуры полупроводниковых диодов, характеризующей энергетическое состояние электронов (рис.).



Укажите название зон в соответствии с рис.

1 Выберите...

3 Выберите...

2 валентная зона.
зона проводимости.
зона рекомбинаций
зона переходов
запрещенная зона...

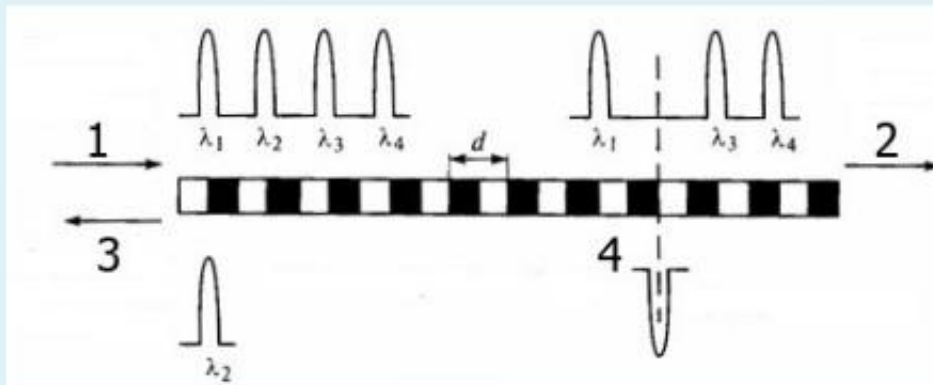
При генерации оптического излучения имеются флуктуации частоты и фазы, т.е. спектр излучения приобретает некоторую ширину Δf ($\Delta\lambda$), определяемую этими флуктуациями. Ширина спектра излучения используется как параметр, характеризующий монохроматичность ИОИ.

Укажите основные характеристики излучения светоизлучающих диодов (СИД) и полупроводниковых лазеров (ППЛ).

СИД	Выберите...
ППЛ	Выберите... Когерентные источники, которые излучают синфазные световые волны. Спонтанное излучение характеризуется низкой монохроматичностью (некогерентностью) СВЧ источники направленного излучения

15.

Модель волоконной решетки Брегга.

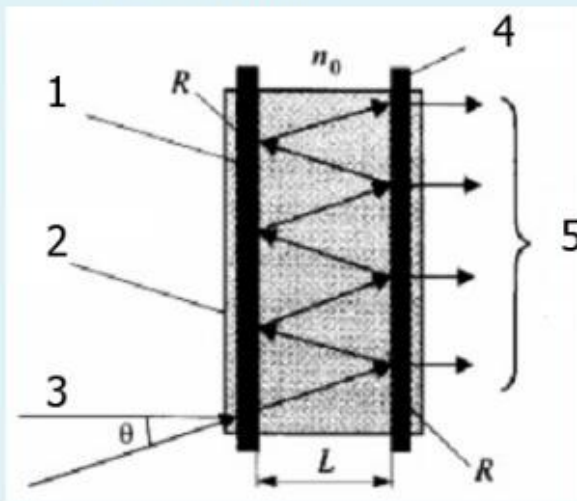


Укажите пояснения описывающие принцип работы элемента.

3	Выберите...
1	Выберите... Переданное оптическое излучение..
4	Падающее оптическое излучение.
	Отражённое оптическое излучение...
2	Поглощённое оптическое излучение
	Генерация оптического излучения
	Отклик решётки,

16.

На рисунке показана схема фильтрации оптического излучения резонатором Фабри-Перо.



Укажите элементы на рис. и их назначение.

4	Выберите...
2	Выберите...
3	пьезоэлектрическая камера
2	изменение величины L и n_0 регулированием электрического напряжения
1	отражатель резонатора
2	зеркало
1	входное оптическое излучение
1	отражённые лучи, находящиеся в фазе
1	зеркало,
5	Выберите...
4	Выберите...

17.

Простые p-n -переходы отличаются низкими значениями квантовой эффективности, и поэтому для построения источников оптического излучения ВОСП используются полупроводниковые приборы более сложных структур, основанных на комбинации контактирующих между собой материалов. Создаваемые в результате контакта переходы делятся на два вида. Дайте их определение.

гомопереход	Выберите...
гетеропереход	Выберите...
	образованный полупроводниками с различной проводимостью и различными значениями E3
	образованный полупроводниками с различной проводимостью, но одинаковым значением E3
	образованный полупроводниками с одинаковой проводимостью и различными значениями E3

18.

Максимальная мощность P_B , которую можно ввести в оптическое волокно, определяется его числовой апертурой и находится по формуле $P_B = P(k_1 NA)^2$,

где k_1 -- коэффициент, характеризующий показатель преломления оптического волокна, равный 1 для ОВ со ступенчатым показателем преломления и 0,5 для ОВ с градиентным показателем преломления, NA - числовая апертура.

За счёт чего обеспечивается повышение эффективности ввода излучения в волокно?

Выберите один или несколько ответов:

- а. применения полированной полусферы
- б. использования микролинзы кратностью увеличения M
- в. применения поляризатора
- г. применения призм
- д. создания углубления в кристалле для приближения торца волокна к активной области

19.

Используемые в ВОСП полупроводниковые лазеры изготавливаются на основе ДГС с использованием резонатора Фабри-Перо или его модификаций, включая составные и внешние резонаторы, резонаторы с распределенной обратной связью (РОС-лазеры) и с распределенным брегговским отражателем (РБО-лазеры) с периодической пространственной модуляционной структурой. В РОС-лазерах периодическая структура совмещена с активной областью, а РБО-лазерах периодическая структура вынесена за пределы активной области.

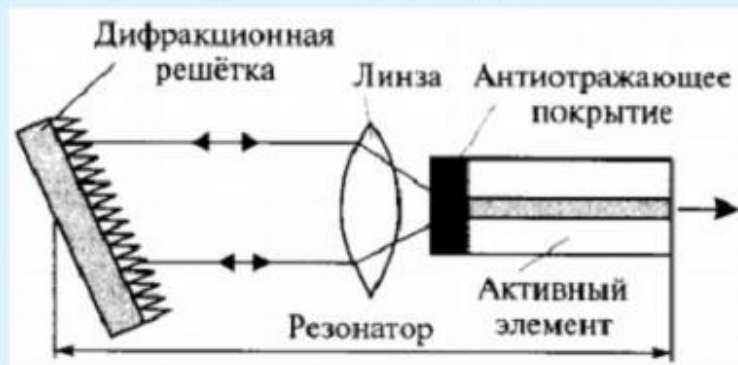
Укажите преимущества РОС и РБО - лазерных диодов по сравнению с лазерными диодами с резонатором Фабри-Перо?

Выберите один или несколько ответов:

- а. высокая стабильность одномодовости и одночастотности излучения;
- б. слабая зависимость длины волны излучения от тока инжекции, температуры и скорости модуляции;
- в. практически 100%-ная глубина модуляции;
- г. возможность реализации таких лазеров схемами интегральной оптики;
- д. температурный коэффициент $\Delta\lambda/\Delta T$ РОС- и РБО- лазеров на порядок ниже лазеров с резонаторами Фабри-Перо;

20.

В волоконно-оптических системах со спектральным разделением каналов и в измерительных приборах находят применение лазерные диоды с внешними резонаторами. Одна из конструкций представлена на рис.



Укажите особенности конструкции.

Выберите один или несколько ответов:

- а. За счет изменения расстояния до зеркала и разворота зеркала-решетки можно плавно менять длину волны излучения
- б. Обладают повышенными энергетическими характеристиками
- в. Имеют строгую линейную поляризацию излучения
- г. По своим параметрам и характеристикам лазеры с внешними резонаторами схожи с РОС и РБО-лазерами

21.

Светодиоды для ВОСП должны иметь достаточно высокую энергетическую яркость, отнесенную к плотности тока инжекции. Под яркостью понимают мощность, которую излучает светодиод с единицы площади внутри телесного угла в определенном направлении, определяемом диаграммой направленности (ДН). Для большинства светодиодов ДН описывается приближенной формулой

$$J(\varphi) = J_0(\cos\varphi)^m$$

где J_0 -- энергетическая яркость вдоль оси пучка ($\varphi = 0$). Ширина ДН равна $2\varphi_0$, причем φ_0 - угол между осью и направлением, в котором энергетическая яркость равна $J/2$.

Укажите показатель степени m в угловой зависимости для светодиодов ВОЛС?

Укажите показатель степени m в угловой зависимости для светодиодов с низкой яркостью?

Укажите показатель степени m в угловой зависимости для светодиодов ВОЛС?

Выберите... ▾

Выберите...

$m = 3$

$m = 1$

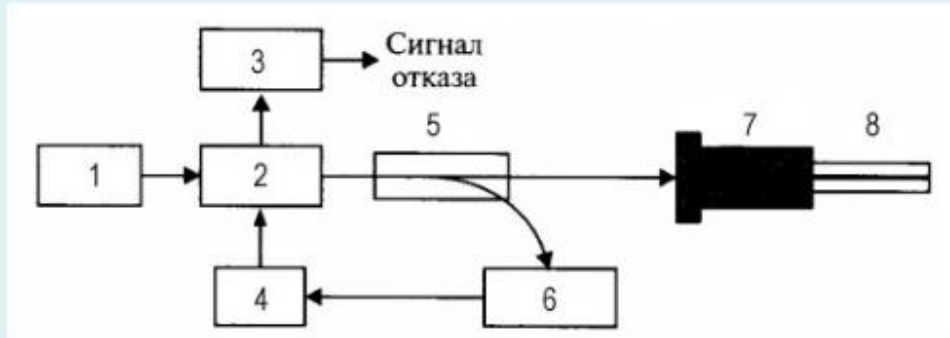
$m = 2$

$m = 4$

$m = 5$

22.

Оптический передатчик ВОСП реализуется в форме единого передающего оптического модуля (ПОМ) - электронно-оптического преобразователя, осуществляющего преобразование электрических сигналов в оптические сигналы. Обобщенная структурная схема ПОМ приведена на рис.



Укажите элементы схемы ПОМ?

СВД - схема встроенной диагностики, предназначенная для контроля работоспособности ПОМ

МОИ - модулятор оптического излучения

СУ и ОС - согласующее устройство и оптический соединитель, обеспечивающие ввод оптического сигнала в оптический кабель

ИОИ - источник оптического излучения

ОР - оптический разветвитель

СРР -- схема стабилизации режима работы источника оптического излучения

ОВ - оптическое волокно

ФМС - формирователь модулирующего сигнала, осуществляющий преобразование сигнала поступающего с выхода оборудования сопряжения

ВОСП к виду, обеспечивающему оптимальный режим работы оптического модулятора или источника оптического излучения

Выберите... ▾

Выберите...

5

2

4

1

3

7

6

8

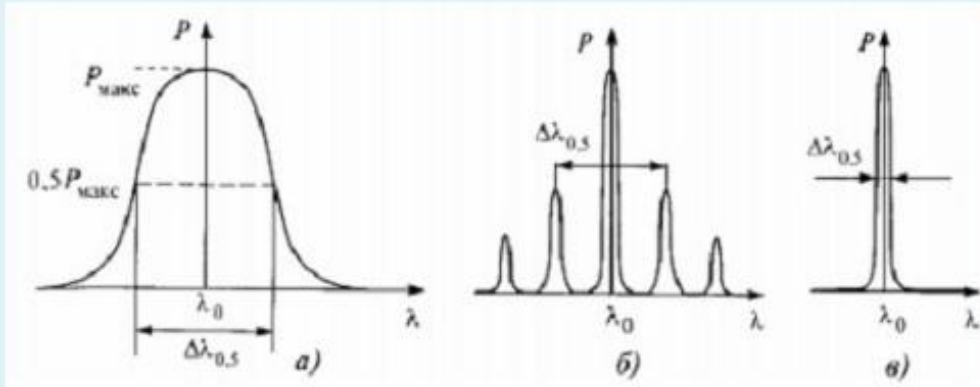
Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

23.

Укажите на основе каких источников оптического излучения представлены спектральные характеристики передающего оптического модуля (ПОМ)?
 Укажите ширину спектра оптического излучения $\Delta\lambda_{0,5}$ на уровне половины амплитуды излучения?



$\Delta\lambda_{0,5}$ СИД,

одномодовый ППЛ

СИД

многомодовый ППЛ

$\Delta\lambda_{0,5}$ ППЛ,

Выберите...

0,1 - 5 нм,,

а

б

в

20 - 40 нм.

выберите...

24.

Укажите формулы потерь излучения связанные с рассогласованием диаметров и апертуры волокна и источника излучения. Формулу общих потерь из-за несогласованности диаметра источника излучения $d_{и}$ и диаметра сердцевины волокна $d_{в}$, апертуры источника излучения $NA_{и}$ и апертуры волокна $NA_{в}$?

$A_{д} = 20\lg(d_{и}/d_{в})$

$A = A_{д} + A_{в}$

$A_{в} = 20\lg(NA_{и}/NA_{в})$

Выберите...

Формула общих потерь

формула потерь излучения связанная с рассогласованием диаметров

формула потерь излучения связанная с рассогласованием апертуры

25.

Методы модуляции оптического излучения условно разделяются на три группы.

Укажите методы модуляции в соответствии с рисунком?



внутренняя модуляция, при которой преобразование излучения происходит в процессе его формирования непосредственно в источнике оптического излучения

- в структуре ППЛ

внешняя модуляция, осуществляемая воздействием на оптическое излучение вне источника, т.е. вне ППЛ или СИД

прямая или непосредственная модуляция, при которой модуляция излучения СИД или ППЛ осуществляется путем изменения тока инжекции или накачки

Выберите... ▾

Выберите...

в

б

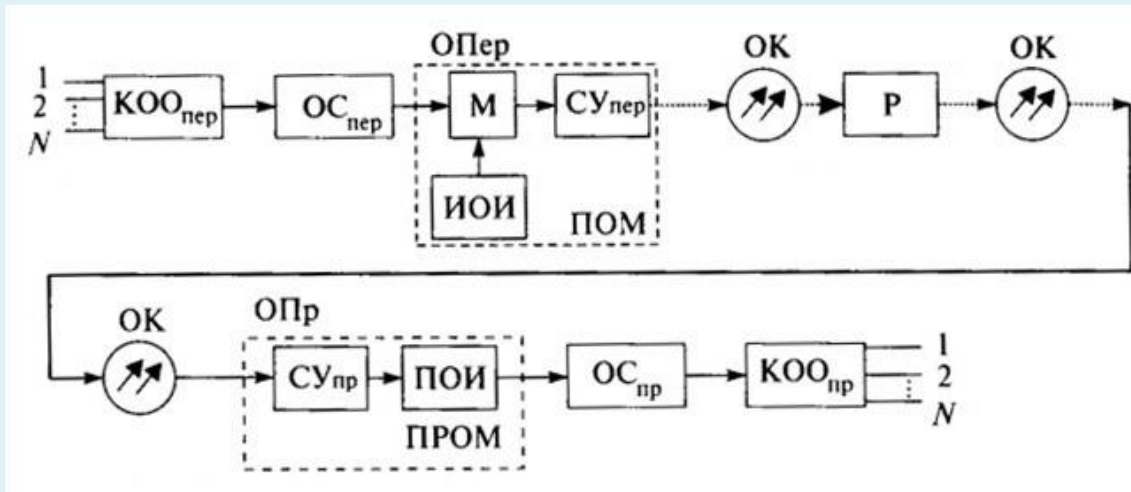
а

Выберите... ▾

Вопрос на установление соответствия.

1.

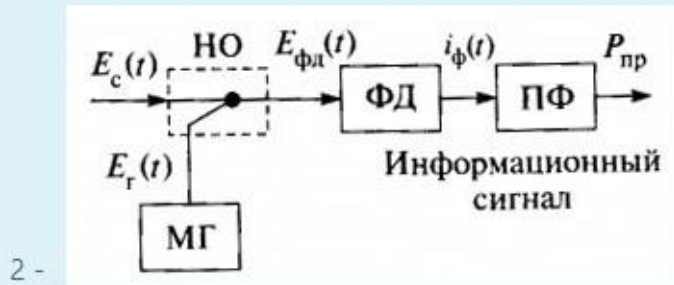
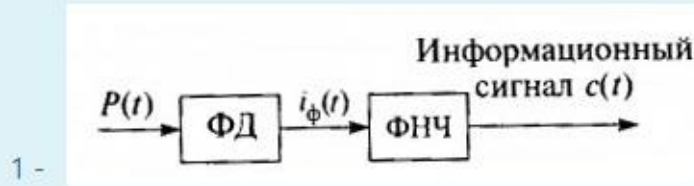
Определите элементы структурной схемы когерентной ВОСП?



OC _{пр}	Выберите...
ПОИ	Выберите...
OC _{пер}	Оптический передатчик приёмный оптический модуль каналообразующее оборудование приёма
P	оптический кабель Оборудование сопряжения тракта передачи
KOO _{пр}	источник оптического излучения приёмник оптического излучения
KOO _{пер}	согласующее устройство ретранслятор
ИОИ	оптический приёмник
PROM	Каналообразующее оборудование тракта передачи передающий оптический модуль
OK	оборудование сопряжения приёма модулятор
ПОМ	Выберите...
ОПр	Выберите...
ОПер	Выберите...
M	Выберите...
СУ _{пр}	Выберите...

2.

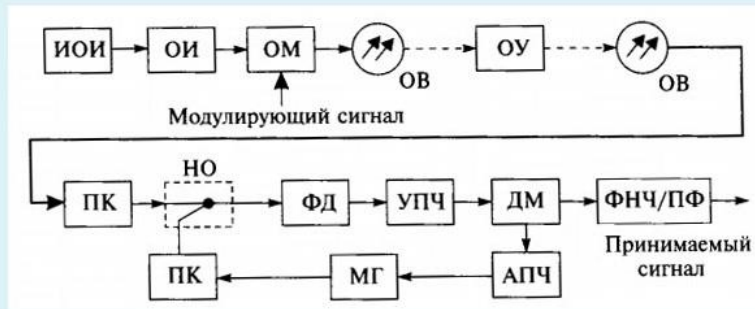
Определите виды оптических приемников и их элементов:



- ПФ - Выберите...
- МГ - Выберите...
- ФД - метод фотосмещения или когерентный приём..
полосовой фильтр
фильтр нижних частот
- 2 - гетеродинный местный генератор
направленный ответвитель
- ФНЧ - прямого детектирования.
фотодетектор
- 1 - Выберите...
- НО - Выберите...

3.

Волоконно-оптические системы, использующие когерентный прием оптических сигналов, называются когерентными ВОСП. Структурная схема когерентной ВОСП:



Определите элементы схемы?

УПЧ - Выберите...

ФНЧ - Выберите...

ПФ - Выберите...

ИОИ - Выберите...

ДМ - Выберите...

ОИ - Выберите...

АПЧ - Выберите...

ОМ - Выберите...

ПК - Выберите...

4.

Определите на какой основе строится передача в -

аналоговые ВОСП - Выберите...

многоволновые ВОСП - Выберите...

цифровые ВОСП - Выберите...

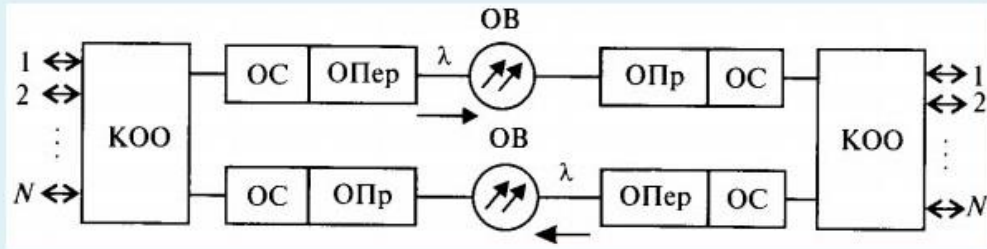
цифровые ВОСП ПЦИ - Выберите...

цифровые ВОСП СЦИ - Выберите...

одноволновые ВОСП - Выберите...

5.

Укажите вид ВОСП (схема на рисунке) и её элементы.



КОО

Многополосная ВОСП

OC

OПер

Двух волоконная ВОСП

OПр

Однополосная ВОСП

Одно волоконная ВОСП

Выберите...

Выберите...

да

оборудование сопряжения

нет

оптическая полоса передатчика

оптическая полоса приемника

каналообразующее оборудование

оптическая система

оптический передатчик

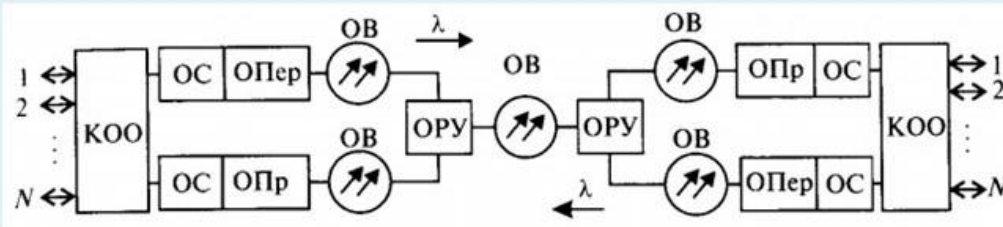
оптический приемник

контрольное оптическое оборудование

Выберите...

6.

Укажите вид ВОСП (схема на рисунке) и её элементы.



Одноволоконная ВОСП

ОРУ

Двухволоконная ВОСП

КОО

OПр

OC

Однополосная ВОСП

Многополосная ВОСП

OПер

Выберите...

Выберите...

оптичекмая система

каналообразующее оборудование

нет

контрольное оптическое оборудование

да

оборудование сопряжения

оптическое развязывающее устройство

оптический передатчик

оптический приёмник

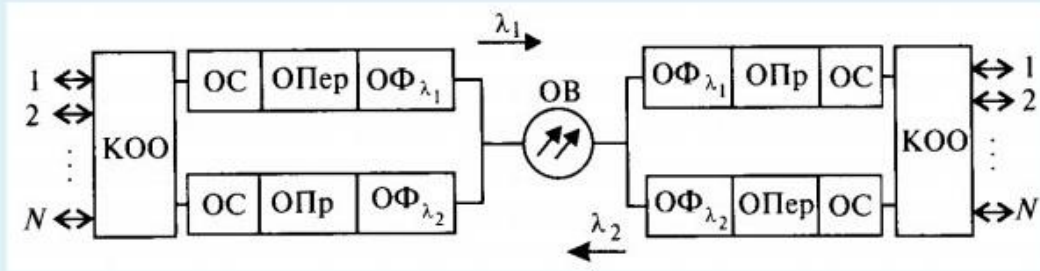
выберите...

Выберите...

Выберите...

7.

Укажите вид ВОСП (схема на рисунке) и её элементы.



Одноволоконная ВОСП

Выберите...

ОФ

Выберите...

Двухволоконная ВОСП

оборудование сопряжения
контрольное оптическое оборудование
нет

КОО

оптическая система

ОС

направляющие оптические фильтры

ОПер

оптический приёмник

ОПр

оптический передатчик

да

каналообразующее оборудование

выберите...

Двухполосная ВОСП

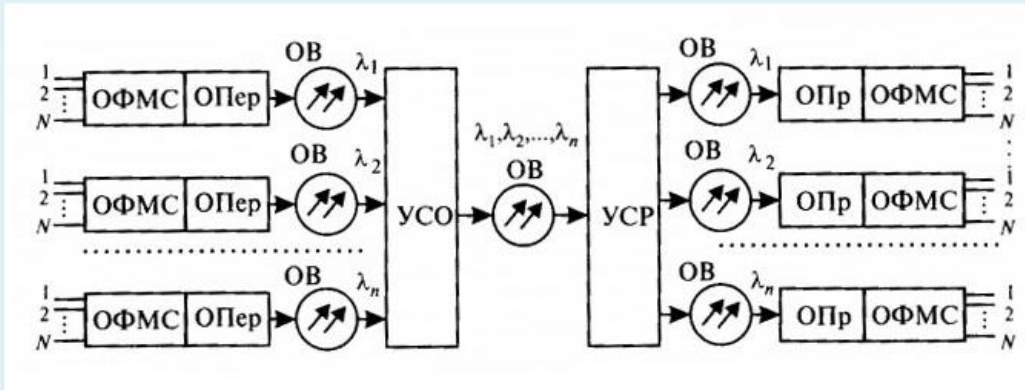
Выберите...

Однополосная ВОСП

Выберите...

8.

Укажите вид ВОСП (схема на рисунке) и её элементы



Система использует одномодовые волокна?

Система использует многомодовые волокна?

Это схема со спектральным разделением каналов?

Это одноволновая схема?

УСР

УСО

ОФМС

Выберите...

Выберите...

Нет

Оптический формирователь многомодового сигнала

Оборудование формирования многоканального сигнала

Да

Устройство сопряжение оптических каналов

Устройство спектрального разделения оптических несущих

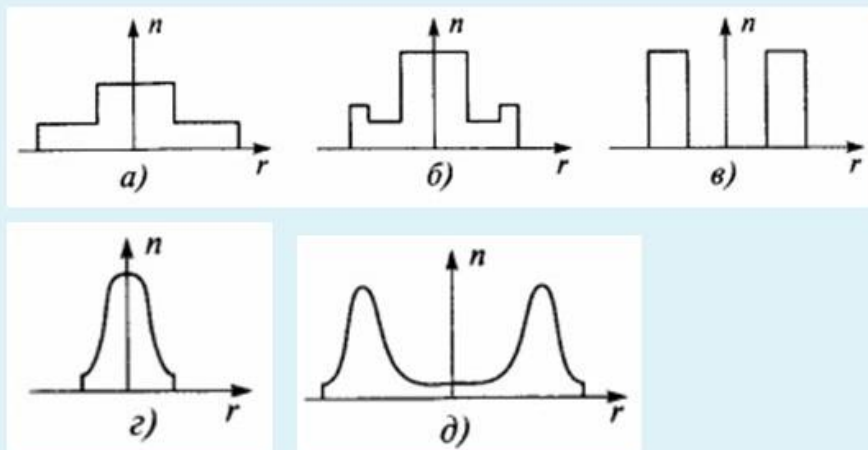
Устройство спектрального объединения оптических несущих

Выберите...

Выберите...

9.

Укажите радиальные профили показателя преломления оптического волокна по рисункам



- д) Выберите...
- в) Выберите...
- а) кольцевой ступенчатый
- б) градиентный
- г) W - тип
- а) кольцевой градиентный
- б) ступенчатый
- г) Выберите...

10.

Укажите среднюю длину волны λ окон прозрачности в ОВ?

2 окно прозрачности Выберите... ▾

1 окно прозрачности Выберите...

3 окно прозрачности

2 мкм
0,85 мкм
1,31 мкм
1,7 мкм
1 мкм
1,21 мкм
1,55 мкм
1,4 мкм

Сохранить Отобраз... ответы Отправить

смация ? ▶

11.

Укажите примерные значения коэффициента затухания в окнах прозрачности ОВ?

2 окно прозрачности Выберите... ▾

3 окно прозрачности Выберите...

1 окно прозрачности

0,2 дБ/км
0,02 дБ/км
0,5 дБ/км
2 - 2,5 дБ/км
4 - 5 дБ/км
6 - 7 дБ/км

Сохранить Отобраз... ответы Отправить и завершить Закреть

12.

Для расчетов материальной $\tau_{\text{мат}}$ и волноводной $\tau_{\text{в}}$ дисперсий пользуются экспериментальными данными и упрощенными формулами:

$$\tau_{\text{мат}} = \Delta\lambda LM(\lambda); \quad \tau_{\text{в}} = \Delta\lambda LB(\lambda)$$

Определите величины и их размерность в формулах.

M(λ)	Выберите...
V(λ)	Выберите...
V(λ)	ширина спектральной линии источника излучения
L	км
L	пс/нм·км
$\Delta\lambda$	нм
$\Delta\lambda$	удельная материальная дисперсия
M(λ)	мкм
L	м
L	длина волокна
M(λ)	удельная волноводная дисперсия
L	Выберите...

13.

Хроматическая дисперсия Международным союзом электросвязи (МСЭ) выбрана одним из основных критериев для классификации одномодовых оптических волокон (ООВ), согласно которой существует три типа ООВ.

Укажите соответствующие рекомендации и назначение волокон.

ООВ со смещенной дисперсией

Параметры (затухание и дисперсия) этого ОВ оптимизированы на длину волны 1310нм (минимум хроматической дисперсии), оно может использоваться и в диапазоне длин волн 1525. . . 1565 нм, где имеет абсолютный минимум затухания

ООВ со смещенной в область длин волн 1550 нм ненулевой дисперсией

Абсолютный минимум хроматической дисперсии путем выбора специальной формы ППП смещен в диапазон длин волн 1550 нм абсолютного минимума затухания. Такое ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи на одной длине волны и имеет ограниченные возможности для передачи на нескольких длинах волн

ОВ оптимизировано для высокоскоростной передачи информации на

нескольких длинах волн в третьем окне прозрачности. Волокно разработано для ВОСП со спектральным разделением каналов, т.е. для WDM систем передачи

Стандартное ООВ

Выберите... ▾

Выберите...

G.653

G.655

Рек. G.652

Рек. G.653

G.652

Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

Выберите... ▾

14.

Значение межмодовой дисперсии для двухслойного ОВ равно:

$$\tau_{\text{мм}} = (L/c)n_1(n_1 - n_2)/n_1 = (n_1\Delta/c)L.$$

Укажите величины используемые в формуле.

n_1

n_2

Δ дисперсия

c относительная разность показателей преломления

s показатель преломления оболочки ОВ

L скорость света

L длина волокна

τ

15.

По какой формуле в общем виде определяется результирующее уширение импульсов на выходе ОВ относительно импульса, поданного на его вход. Укажите величины в формуле.

τ_B

$\tau_{\text{мат}}$

$$\tau_{\text{рез}} = (\tau_{\text{мм}} + \tau_{\text{мат}} + \tau_B)$$

$$\tau_{\text{рез}} = (\tau_{\text{мм}}^2 + (\tau_{\text{мат}} + \tau_B)^2)^{1/2}$$

$\tau_{\text{мм}}$

$$\tau_{\text{рез}} = (\tau_{\text{мм}}^2 + \tau_{\text{мат}}^2 + \tau_B^2)^{1/2}$$

Выберите...

Выберите...

волноводная

да

межмодовая

материальная

нет

Выберите...

Выберите...

16.

Укажите характеристики ООВ (G.652) на рабочих длинах волн 1310 и 1550 нм.

Длина волны нулевой дисперсии

Затухание кабеля на длине волны: 1310 нм

Диаметр покрытия, мкм

Диаметр оболочки

Диаметр сердцевины или диаметр модового поля на длинах волн 1310 и 1550 нм

Длина волны отсечки

Затухание кабеля на длине волны: 1550 нм

Выберите...

Выберите...

125±1 мкм

1550±10

0,35.. 0,40 дБ/км

1310±10 нм

(9... 10)±10% мкм

1100... 1280 нм

(7,0... 8,3)±10% мкм

500±10 мкм

245±10 мкм

0,2.. 0,25 дБ/км

17.

Укажите характеристики ООВ (G.653)

Затухание кабеля на длине 1310 нм

Диаметр покрытия

Длина волны отсечки

Затухание кабеля на длине 1550 нм,,

Диаметр оболочки

Диаметр сердцевины или диаметр модового поля на длинах волн 1310 и 1550 нм

Длина волны нулевой дисперсии

Выберите...

Выберите...

1310±10 нм

менее 1300 нм

0,35.. 0,40 дБ/км

(9... 10)±10% мкм

125±1 мкм

1550±10 нм

менее 0,35 дБ/км

245±10 мкм

500±10 мкм

0,22.. 0,25 дБ/км

(7,8... 8,5)±10% мкм

1100... 1280 нм

18.

Укажите основные характеристики градиентного МОВ (MMF 50/125)

Диаметр сердцевины	Выберите...
Коэффициент широкополосности на 850 нм	Выберите... 1000 МГц-км
Диаметр оболочки	1297 нм
Номинальное затухание на 1300 нм	245+10 мкм > 800 МГц-км
Номинальное затухание на 850 нм.	< 2,4 дБ/км > 400 МГц-км
Длина волны нулевой дисперсии	1332... 1354 нм
Диаметр защитного покрытия	62,5+3,0
Коэффициент широкополосности на 1300 нм	50+3,0 мкм 500+10 мкм 125,0+2,0 мкм < 0,5 дБ/км

19.

Укажите основные характеристики градиентного МОВ (MMF 62.5/125)

Номинальное затухание на 1300 нм	Выберите...
Диаметр сердцевины	Выберите... 500+10
Номинальное затухание на 850 нм	245+10
Диаметр защитного покрытия	50,0+3,0 мкм < 0,6 дБ/км
Длина волны нулевой дисперсии	1332... 1354 нм > 200 МГц-км
Коэффициент широкополосности на 850 нм	< 2,8 дБ/км > 800 МГц-км
Диаметр оболочки	> 400 МГц-км < 5,2 дБ/км
Коэффициент широкополосности на 1300 нм	125,0±2,0 мкм 1297 нм 62,5+3,0 мкм

20.

Укажите что описывают приведенные формулы?

- 1 $\Delta F = S/l$
- 2 $\Delta F = 0,44/\tau$
- 3 $\tau = L(NA)^2/2n_1c$
- 4 $\tau = L(NA)^2/8n_1^3c$

полоса пропускания ОВ в зависимости от дисперсии..

уширение импульса в МОВ для ОВ со ступенчатым профилем показателя преломления...

уширение импульса в МОВ с параболическим профилем показателя преломления,

полоса пропускания ОВ в зависимости от его длины.

Выберите... ▾

Выберите...

- 2
- 3
- 4
- 1

Выберите... ▾

21.

По своему назначению ОК подразделяются по месту в первичной сети ЕСЭ РФ на:

- магистральные;
- зонавые (внутризонавые);
- местные (городские, районные);
- объектовые и монтажные.

Укажите характеристики соответствующие видам ОК.

ОК предназначаются для передачи информации на большие расстояния и организацию большого числа каналов. Они обладают большой широкополосностью, малыми затуханием и дисперсией.

ОК используются в качестве соединительных линий между городскими и районными АТС. Они рассчитаны на работу без промежуточных регенераторов, т.е. на сравнительно короткие расстояния (до нескольких десятков км) и относительно небольшое число каналов.

ОК предназначаются для внутри- и межблочного монтажа аппаратуры.

ОК служат для передачи различной информации на малые расстояния внутри объекта.

Выберите... ▾

Выберите...

- Магистральные и зонавые ОК
- Местные ОК
- Монтажные ОК
- Объектовые ОК

Выберите... ▾

Выберите... ▾

22.

По приведенным описаниям укажите виды ОК воздушной прокладки.

навиваются вокруг несущего, например фазового, провода или грозотроса

с несущим тросом или без него, подвешиваемые на опорах различного типа, в том числе на опорах ЛЭП и контактной сети железных дорог встраиваемые в грозотрос и т. д.

крепятся к несущему проводу с помощью специальных зажимов

Выберите... ▾

Выберите...

- прикрепляемые ОК
- навиваемые ОК
- самонесущие ОК
- встраиваемые

Выберите... ▾

23.

Устройства ввода/вывода представляют из себя соединители типа «источник излучения -- оптическое волокно» (ИОИ - ОВ) или «оптическое волокно - фотодетектор» (ОВ - ФД) и конструируются из условий получения максимальной эффективности ввода (вывода) оптического излучения.

Укажите величины, используемые для их описания.

$P_{\text{вх}}$

Выберите...

$P_{\text{пад}}$

Выберите...

$P_{\text{ии}}$

вносимое затухание

$P_{\text{отр}}$

мощность излучения, вводимая в ОВ

$$\rho_{\text{орт}} = P_{\text{отр}} / P_{\text{пад}}$$

мощность оптического излучения на входе ПОУ

мощность падающей волны

мощность отраженной волны

мощность источника излучения

мощность оптического излучения на выходе ПОУ

коэффициент отражения

эффективность ввода

$P_{\text{ов}}$

$P_{\text{вых}}$

Выберите...

$$\eta = P_{\text{ов}} / P_{\text{ии}}$$

Выберите...

$$A_{\text{вн}} = 10 \lg(P_{\text{вх}} / P_{\text{вых}})$$

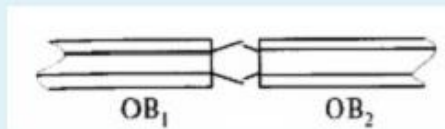
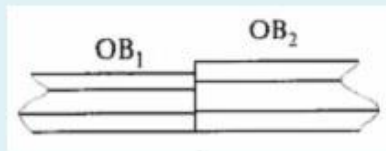
Выберите...

24.

Потери в оптических соединителях возникают по различным причинам.

При этом величина потерь во многом связана с производственными допусками на воспроизводимость конструктивных параметров ОВ.

Укажите виды потерь в оптическом соединителе из-за производственных допусков.



Выберите...

Выберите...

- эллиптичность сердцевин ОВ
- невыполнение concentricности ОВ
- несовпадение диаметров сердцевин ОВ
- несовпадение апертуры соединяемых ОВ
- несовпадение диаметров оболочек ОВ

Выберите...

Выберите...

Выберите...

25.

Конструкции разъёмных соединителей весьма разнообразны, но условно могут быть сведены к двум типам: симметричные штекерные и несимметричные штекерные. Укажите типы соединителей.



Выберите...

Выберите...

- LC
- FC (Fiber optic Connector)
- ST
- SC (Subscriber Connector — подключаемый соединитель)



Потери менее 0,3 дБ

Выберите...



Потери в пределах 0,25 - 0,5 дБ

Выберите...



Выберите...

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма

баллов переводится в оценку по шкале (указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.