

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACION
COMUNICACIONES ÓPTICAS
I Término 2010-2011 Exámen Parcial
Jueves 15 de Julio de 2010

Coloque el nombre en letra imprenta

APELLIDOS DEL ALUMNO: _____

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

NUMERO DE MATRICULA: _____

Instrucciones. Este exámen es a libro cerrado, ninguna clase de apuntes en papel o electrónico será permitido. Una hoja con fórmulas se encuentra al final para ser usada. Ninguna pregunta sobre las fórmulas será permitida durante el exámen.

Durante el tiempo de exámen los teléfonos, beepers, deberán ser apagados.

Problemas	Puntos Adquiridos	Puntos Posibles
1		30
2		20
3		25
4		25
TOTAL		100

1. CONCEPTOS (30 pts)

1.a Describa detalladamente cuales son los características necesarias para poder emitir radiaciones lasers No utilice gráficos(10pts)

1.b Cuál es el nombre de la distribución de poder óptico en las radiaciones superficiales. Describa su ecuación, a que ángulo se obtiene la mitad del poder, y como se encuentra esta radiación óptica con respecto al plano de la región activa (5pts.)

1.c Mencione dos detectores ópticos de ganancia interna, y describa como obtienen su ganancia(8pts)

1.d Por qué se prefiere utilizar heteroestructuras en los diodos emisores de luz, que sucede con las radiaciones en las monoestructuras? (3pts)

1.e Que tipo de polarizacion se utiliza en los fotodetectores PN y PIN: (2pts.)

1.f Cuales son los tres tipos de transiciones de electrones que se han estudiado? (1pt)

1.g Que tipo de recombinacion electrónica se prefiere en los LED: Directa o indirecta? (1pt)

2. Poder de Acoplamiento de los Diodos (20pts)

2.a Cual sería el poder acoplado (P_c) dentro de una fibra multimodo de step-index cuyos $n_1=1.48$ y $n_2=1.26$ si el SLED emite $100\mu\text{W}$ de poder.(5pts)

2.b Cual sería el poder acoplado (P_c) si ahora se utiliza una fibra con apertura numérica de 0.275.(5pts)

2.c Cuánto sería la pérdida o ganancia del poder de acoplamiento en decibeles entre el primero tipo

de fibra y el segundo tipo de fibra ?(5pts)

2.d Cual seria el coeficiente de conversion de poder optico y electrico si el SLED tiene una corriente de polarizacion directa de 25mA y un voltaje de 1.5V (5pts)

3. Un fotodiodo PIN opera a 1500nm de longitud de onda y genera una fotocorriente de 15 μA . Si la eficiencia cuantica del fotodiodo es 22% , la capa de la region activa es 3 μm , la velocidad de los electrones es $1.2 \times 10^7 \text{m/s}$, calcule:

3.a El poder optico recibido por el fotodiodo (10 pts)

3.b La capacidad de respuesta (10 pts)

3.c Con qué rapidez responde el dispositivo, es decir cuánto tiempo le toma a un electrón cruzar toda la región activa.? (5pts)

4. Conceptos (25 pts)

4.a Mencione tres desventajas de los fotodiodos tipo avalancha (5pts)

4.b Si recibo un poder óptico de -3dBm , eso significa que que tengo el doble de 1mW o la mitad de 1mW ? justifique su respuesta (2pts)

4.c Calcule la respuesta en dB: $3\text{dBm}+6\text{dBm}=?$ (3pts) Justifique su respuesta

4.d Los lasers son monocromaticos? Justifique su respuesta (2pts)

4.e En que consiste el acoplamiento tipo burrus? para que tipo de emisiones se utiliza? (3pts)

4.d Justifique con conceptos de tiempo de recombinacion de electrones, teoria de bandas energeticas y tipo de emisiones por que un LASER tiende a tener mayor ancho de banda que el LED? (10pts)

5. FORMULAS

$$P_e = \frac{P_{int} \times F \times n^2}{4 \times n_x^2}$$

$$\eta_{ep} = \frac{P_o}{P} \text{ Coeficiente de conversión de poder óptico y eléctrico}$$

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

$$P_c = P_o(NA)^2$$

$$P_{ext} = \eta P_{int} \text{ Relación entre Poder Óptico interno y Poder Óptico Externo}$$

$$i_p = \frac{\eta e P_o}{h f}$$

$$\rho = \frac{i_p}{P_o}$$