
Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Principios del Láser

Profesor de la asignatura¹: Dr. Santiago Villalba Grado 2 DT Instituto de Física Facultad de Ingeniería

Profesor Responsable Local¹: -

Otros docentes de la Facultad: Ing.Dr.Horacio Failache Grado 5 DT Instituto de Física Facultad de Ingeniería

Docentes fuera de Facultad: No

Programas: Maestría en Ingeniería Física, Doctorado en Ingeniería Física, Maestría en Física, Doctorado en Física, PEDECIBA-Física, Maestría en Ingeniería Eléctrica, Doctorado en Ingeniería Eléctrica.

Instituto ó Unidad: Instituto de Física

Departamento ó Area: Grupo de Espectroscopía Laser

Horas Presenciales: 90hs

Nº de Créditos: 15

Público objetivo y Cupos: Estudiantes de grado en Física, y estudiantes de Posgrado de Ingeniería Eléctrica, Física (PEDECIBA - Física) o Ingeniería Física. Cupo mínimo: 4. Cupo máximo: 12.

En caso de superarse el cupo máximo se seleccionará de acuerdo a la experiencia previa en la materia o materias afines.

Objetivos: Comprender aspectos básicos de óptica. Comprender aspectos fundamentales de la interacción radiación materia. Diferenciar luz emitida por un Láser de otras fuentes de luz. Discutir diferentes tipos de Láseres y tecnologías para diferentes rangos de operación. Discutir algunas aplicaciones relevantes en investigación e ingenierías.

Conocimientos previos exigidos: Electromagnetismo u Óptica y Ondas, Física Moderna.

Conocimientos previos recomendados: Física cuántica

Metodología de enseñanza:

El curso tendrá una modalidad presencial de 3 horas de Curso teórico más 2 horas de Curso práctico por semana. El estudiante realizará la entrega periódica de listas de ejercicios seleccionados.

Se proponen temas específicos donde el estudiante debe realizar la lectura dirigida de algún trabajo académico además de su presentación. Los temas pueden

involucrar profundizar en nuevos desarrollos del Láser o aplicaciones del láser en investigación y desarrollo. El contenido específico se fijará de común acuerdo entre el docente y el estudiante (cuya preparación debería insumirle al estudiante unas 45 horas). En total el estudiante debe dedicar 225 hs en el transcurso del curso.

- Horas clase (teórico): 45hs
- Horas clase (práctico): 30hs
- Horas clase (laboratorio): no
- Horas consulta: 15hs
- Horas evaluación: 5hs
 - Subtotal horas presenciales: 95hs
- Horas estudio: 45hs
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 40hs
- Horas proyecto final/monografía: 45hs
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 225hs

Forma de evaluación:

La aprobación del curso se realizará a través de la entrega y/o presentación periódica de problemas seleccionados además de la presentación de algún tema específico que será elegido de común acuerdo entre el estudiante y el docente. El curso tendrá además un examen final que constará de dos partes. Una parte práctica escrita y una parte teórica oral. Las entregas periódicas de problemas (con mas del 75% de lo ejercicios aprobados), permitirá al estudiante exonerar la parte práctica escrita. Todas las instancias de evaluación deben tener nota superior al aceptable. La nota final total será 30% parte escrita, 20% presentación y 50% examen oral.

Temario:

- Introducción: Revisión de óptica geométrica y óptica electromagnética.
- Óptica Gaussiana: Ejes Gaussianos, transmisión a través de componentes ópticos (Formalismo ABCD), ejes de Hermite-Gauss, dispersión de la luz, velocidad de grupo y propagación en ejes Gaussianos.
- Resonador Óptico: resonador plano y esférico, criterios de estabilidad de los modos y auto-consistencia de un resonador, frecuencias y pérdidas de un resonador. Cavidad Fabry-Perot.
- Átomos y Fotones: niveles de energía, interacción de fotones con átomos, emisión espontánea, emisión estimulada, absorción y dispersión de la luz, mecanismos de ensanchamiento espectral.
- Teoría de amplificación Láser: ecuaciones de tasas, ganancia y ancho de banda, ruido.
- Teoría de oscilación Láser: realimentación óptica, condiciones de oscilación, características de la emisión Láser (potencia, polarización, selección de modos, coherencia).
- Diferentes tipos de Láseres: estado sólido, gas, otros.
- Láseres Pulsados: métodos para generar Láseres pulsados, ecuaciones de tasas, Q-Switching, Mode-Locking.
- Aplicaciones: Algunas aplicaciones en Ingeniería y/o investigación fundamental.

Temas específicos para las presentaciones:

- Láseres aleatorios.
- Láseres de fibra.
- Láseres ultra rápidos.
- Caracterización de la rugosidad de superficies (speckle).

Bibliografía:

Fundamentals of Photonics, B.E.A.Saleh , M.C.Teich
Wiley-Interscience, ISBN:978-0-471-35832-9 (2007)

Priciples of Lasers, Orazio Svelto
Plenum Press, ISBN:0-306-45748-2 (1998 fourth edition)

Lasers, Siegman
University Science, ISBN:0-935702-11-5 (1986)

Quantum Electronics, A.Yariv
Jhon Wiley & Sons,ISBN:0-471-60997782(1989)
Optics,A.N.Matveev.Mir Publishers Moscow, ISBN:5-03-001133-1

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Primer semestre lectivo del año 2019

Horario y Salón: A coordinar con los interesados (svillalb@fing.edu.uy).
