

Extreme Ultraviolet and X-Rays Lasers: Principles and Applications

Prof. Jorge J. Rocca

Prof. Carmen Menoni

NSF Center for Extreme Ultraviolet Science and Technology

Colorado State University

Fort Collins, Co 80523, USA

Course description: We will review the generation, properties, and use of extreme-ultraviolet (EUV) and x-ray laser radiation—a region of the spectrum that is rapidly emerging as an indispensable tool for science and technology. Applications of EUV and soft x-ray laser light range from basic science, to ultrahigh-resolution microscopy, the development new material nanopores, nano-patterning and nano-machining techniques. This course will review fundamental physical concepts, the state of the art of sources designed to produce EUV and soft x-ray laser radiation, and the optics designed to manipulate it. The last part of the course will discuss applications.

Grading: Course grade will be based on homework problems, and on a paper (10-15 pages) and presentation (~20 minutes) on a topic of relevance to the course

Course outline:

1. Introduction

EUV and soft x-ray regions of the electromagnetic spectrum
Basic absorption and emission processes
Atomic energy levels and allowed transitions.
Scattering, diffraction and refraction of electromagnetic radiation

2. Laser Created Plasmas.

Basic parameters for describing a plasma
Physics of dense plasmas
Plasma models
X-Ray emission from hot dense plasmas
Spectroscopy of dense plasmas
Density gradients and EUV probing of plasmas

3. Extreme ultraviolet and X-Ray Lasers

Amplification of radiation
Laser-pumped collisional lasers.
Discharge pumped collisional lasers
Recombination lasers.
Inner-shell photoionization lasers
Approaches to practical table-top lasers
X-ray free-electron lasers
Injection-seeded soft x-ray lasers

4. Soft x-ray optics

Reflection and refraction of soft x-ray radiation.

Enhanced reflectivity from periodic structures.

Multilayer interference coatings.

Applications of multilayer coated optics.

Soft x-ray monochromators.

5. Applications of EUV and soft x-ray laser radiation

5.1 Soft X-Ray microscopy

Fresnel zone plate lens

Diffraction of radiation by pinhole apertures and zone plates

High resolution soft x-ray microscopy and application

Movies of nano-scale phenomena using soft x-ray laser light.

5.2 Soft X-Ray Laser Interferometry

Soft x-ray interferometers

High density plasma diagnostics with soft x-ray lasers

5.5. Nano-patterning and nano-machining with soft x-ray lasers

Interferometric lithography

Coherent Talbot printing

Laser nano-machining

5.4 Metrology for Extreme Ultraviolet lithography of the next generations of

Computer processors

Semiconductor circuits roadmap

Deep ultraviolet lithography and beyond

Extreme Ultraviolet lithography

5.5. Analytic Nano-probes

Nano-scale laser ablation

Mass spectrometry nanoprobes



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 500.598 vinculado 001 /2012

Buenos Aires,

6 AGO 2012

VISTO:

la nota 24/04/2012 presentada por el Dr. Pablo Mininni, Director del Departamento de Física en la que se eleva información y programa del curso de posgrado: **Extreme ultraviolet and X-Ray Lasers: principles and applications**, que dictaron en el 1° cuatrimestre de 2012 los Dres. Jorge Rocca y Andrea Bragas

El CV de Jorge J. Rocca

CONSIDERANDO:

lo actuado en la Comisión de Doctorado de la FCEN el 03/07/2012,
lo actuado en la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
lo actuado en la Comisión de Presupuesto y administración,
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113 del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Extreme ultraviolet and X-Ray Lasers: principles and applications** de 25 hs de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Extreme ultraviolet and X-Ray Lasers: principles and applications** obrante a fs 4 y 5 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de un (1) punto para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida fs 4 y 5). Comuníquese a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia de la Programa). Cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°
SP med 11/07/2012

1719

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO

Dra. MARIA ISABEL GASSMANN
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA