



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

SALTA, 29 de diciembre de 2017.

EXP-EXA: 8.818/2017

RESCD-EXA N°: 723/2017

VISTO: la nota que corre agregada a fs. 01 de las presentes actuaciones, por la cual se tramita la aprobación del Programa y Régimen de Regularidad de la asignatura Optativa Óptica II, para la carrera de Licenciatura en Física (Plan 2005), y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Carrera respectiva, aconseja la aprobación del Programa y Régimen de Regularidad de la asignatura antes mencionada.

Que el Departamento de Física analizó el Programa y el Régimen de Regularidad de la asignatura Optativa Óptica II, aconsejando la aprobación del mismo.

Que la Comisión de Docencia e Investigación, en su despacho de fs. 12 vta., aconseja favorablemente.

Que el Consejo Directivo en su sesión ordinaria del día 20/12/2017, aprueba por unanimidad el despacho de la Comisión de Docencia e Investigación.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1.- Aprobar, a partir del período lectivo 2017, el Programa y el Régimen de Regularidad de la asignatura OPTATIVA ÓPTICA II, para la carrera de Licenciatura en Física (Plan 2005) y que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado de la asignatura Optativa Óptica II a partir del primer cuatrimestre de 2018.

ARTÍCULO 3°.- Hágase saber a la Dra. Gladis Graciela ROMERO, Departamento de Física, Comisión de Carrera de Licenciatura en Física, Departamento Archivo y Digesto, y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, archívese.

RGG

FEDERICO ANDRADA  
Director Gral. Adm. Académico a/c  
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

ANEXO - RESCD-EXA N°: 723/2017 - EXP-EXA: 8.818/2017

Asignatura: OPTATIVA OPTICA II

Carrera: Licenciatura en Física (Plan 2005).

Fecha de presentación: 30/08/2017

Departamento o Dependencia: Departamento de Física

Profesor Responsable: Dra. Gladis Graciela Romero

Jefe de Trabajos Prácticos: Dra. Andrea Carolina Monaldi

Modalidad de dictado: Cuatrimestral

Objetivos de la asignatura:

Contenidos Mínimos: Registro y Procesamiento de la Información Óptica. Introducción al Procesamiento de Imágenes. Teoría Escalar de la Difracción. Speckle dinámico. Aplicaciones. Modelos Teóricos y Numéricos. Holografía Digital. Registro y reconstrucción numérica. Microscopía Holográfica. Aplicaciones. Óptica Gaussiana. Representación Matricial de Sistemas Ópticos.

Objetivos de la asignatura:

Se trata de una asignatura preponderantemente experimental. Las actividades planificadas en la misma fueron diseñadas con el propósito de lograr en los alumnos aprendizajes significativos de los conceptos fundamentales inherentes a la Metrología Óptica moderna y con tal fin se formulan los siguientes objetivos:

- I. Adquieran una sólida formación en los temas que están contemplados en el programa, teniendo en cuenta que todo fenómeno natural o toda aplicación tecnológica se basa en leyes físicas.
- II. Desarrollen habilidades para la abstracción y modelización de los conceptos, desde un punto de vista fenomenológico, contemplando cómo se presentan en el mundo real, para que intenten analizarlos y comprenderlos.
- III. Desarrollen en forma integrada actividades que favorezcan la construcción del conocimiento, de contenidos conceptuales y procedimientos propios de la Óptica, a través de la realización de experiencias y el estudio crítico de los resultados obtenidos.
- IV. Encaren la realización de experimentos de metrología óptica, integrando al equipamiento experimental a los estudios teóricos de las técnicas ópticas con la de los elementos que brinda la actual tecnología informática.
- V. Encaren la solución de problemas interesantes, explorando distintas alternativas para abordarlos. En particular se hará énfasis en la resolución de problemas reales donde los ensayos no destructivos y la obtención y procesamiento de la información óptica constituyen las herramientas de base para la generación de nuevos desarrollos tecnológicos.
- VI. A partir de la información ofrecida sean capaces de aplicarla o generar otras nuevas.
- VII. Desarrollen una actitud positiva hacia el trabajo en equipo.
- VIII. Valoren positivamente la comunicación oral y escrita, como elemento indispensable para la presentación de los resultados alcanzados.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-2- ...///

ANEXO - RESCD-EXA Nº: 723/2017 - EXP-EXA: 8.818/2017

Desarrollo del programa analítico:

Tema 1: Registro y Procesamiento de la Información Óptica

Registro de señales ópticas. Teorema del muestreo. Dispositivos de captura de señales ópticas: fotomultiplicadores, cámaras CCD y CMOS, ventajas y desventajas. Introducción al procesamiento de imágenes. Imagen e imagen digital: muestreo, cuantización y representación. Resolución. Estadísticas de una imagen. Histograma. Filtrado Espacial: convolución y correlación; filtros lineales y no lineales; filtros de suavizado, de realce y de detección de bordes. Filtrado en el dominio frecuencial. Técnicas básicas de segmentación.

Tema 2: Teoría Escalar de la Difracción.

Fundamentos de la teoría escalar de la difracción: Ecuación de Helmholtz. Teorema de Green. Teorema Integral de Helmholtz-Kirchhoff. Difracción por una pantalla plana: Formulación de Kirchhoff. Aplicación del teorema integral, condiciones de contorno. Formula de difracción de Fresnel-Kirchhoff y Principio de Huygens. Formulación de Rayleigh-Sommerfeld. Espectro angular de las ondas planas. Difracción de Fresnel y Fraunhofer. Aproximaciones al principio de Huygens-Fresnel. Cálculo de patrones de difracción de Fraunhofer y Fresnel.

Tema 3: Speckle Dinámico

Speckle dinámico: origen y características. Modelos teóricos y numéricos. Análisis estadístico: Contraste espacial y temporal, estadística de segundo orden, función de autocorrelación, momento de inercia. Imágenes de actividad: diferencias generalizadas, métodos de Fujii's y Lasca. Aplicaciones a fenómenos biológicos y no biológicos.

Tema 4: Holografía Digital.

Holografía Digital. Principios Generales. Reconstrucción numérica: Método por aproximación de Fresnel, método de la convolución y método de la propagación del espectro angular. Holografía Digital de Fourier. Separación espacial de las imágenes gemelas. Supresión del orden cero. Registro Digital de Hologramas. Las cámaras CCD y CMOS como medio de registro ventajas y desventajas. Configuración de dispositivo experimental y requerimientos de resolución espacial.

Tema 5: Microscopía Holográfica Digital

Microscopía de contraste de fase cuantitativa. Microscopía Holográfica Digital, descripción general. Configuraciones experimentales. Reconstrucción numérica. Resolución. Imágenes de amplitud y de fase. Nociones de métodos de desenvolvimiento de fase. Métodos para la corrección de aberraciones: aberración esférica; aberración por geometría fuera de eje; aberración por efecto persiana. Aplicaciones.

Tema 6: Óptica Gaussiana:

Refracción en superficies esféricas. Sistema general de formación de imágenes. Proceso de formación de imagen. Reflexión en superficies esféricas. Lentes asféricas. Influencia de diafragmas y aperturas. Aberraciones de lentes. Imagen y la fórmula de lentes. Sistemas Ópticos estándar: lupa simple, y microscopio.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

República Argentina

-3- ...///

ANEXO - RESCD-EXA N°: 723/2017 - EXP-EXA: 8.818/2017

Desarrollo del programa de Trabajos Prácticos y/o Laboratorios:

Trabajos Prácticos de Laboratorio Propuestos:

Trabajo Práctico N° 1: Procesamiento digital de imágenes. Práctica de filtros espaciales.

Trabajo Práctico N° 2: Speckle Dinámico. Medición de actividad de speckle de objetos biológicos y/o secado de pinturas.

Trabajo Práctico N° 3: Holografía Digital. Medida del módulo de Young.

Trabajo Práctico N° 4: Microscopía Holográfica Digital. Caracterización de microorganismos y microestructuras.

Bibliografía:

1. Kjell J. Gásvik. Optical Metrology. John Wiley & Sons Ltd. 3° Edición, 2002
2. Gonzalez, R. C. and Woods, P., Digital Image Processing, Prentice Hall 2° Edición, 2002
3. Goodman J., Introduction to Fourier Optics, McGraw-Hill book Company, 1968
4. Schnars U., Jueptner W., Digital Holography, digital hologram recording, numerical reconstruction and related techniques, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005
5. Kim, M. Principles and techniques of digital holographic microscopy, SPIE Reviews Vol. 1, 2010
6. Romero G. G., Tesis doctoral. 1999
7. Monaldi A. C., Tesis doctoral 2015

Metodología y descripción de las actividades teóricas y prácticas:

En base a los objetivos planteados se propone una metodología de trabajo basada en una serie de actividades seleccionadas y diseñadas intentando fomentar la adquisición de conocimientos integrados de conceptos básicos de óptica.

Por las características netamente experimentales de la asignatura las actividades, incluyen clases teóricas y clases de actividades de laboratorio.

Durante las clases teóricas se presentan los contenidos fundamentales de la asignatura y se orienta al alumno en cuanto a la forma de abordar el estudio de los temas propuestos.

En las clases de laboratorio el alumno realiza experiencias diseñadas para observar fenómenos ópticos, analizar leyes, medir e interpretar datos experimentales. Se proponen actividades para que el alumno utilice instrumental avanzado de medición, realice cálculos aplicando los conceptos correspondientes y estime las incertezas con la que se obtienen los resultados.

Correlativas: Para cursar esta asignatura se requiere tener aprobadas Electromagnetismo y Óptica I.

Sistemas de evaluación y promoción:

Condiciones de Promoción

La modalidad de aprobación de esta asignatura es por Promoción. Para alcanzar esta condición los estudiantes deberán cumplir:

///...



*Universidad Nacional de Salta*

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
República Argentina

-4- ...///

ANEXO - RESCD-EXA N°: 723/2017 - EXP-EXA: 8.818/2017

- 1- Asistencia al 80 % de las clases
- 2- Aprobar todos los trabajos prácticos de Laboratorio.
- 3- Aprobar la realización de un proyecto de diseño de prototipo experimental. Para ello deberá elegir la medición de algún fenómeno de interés utilizando alguna de las técnicas ópticas estudiadas, el diseño del dispositivo óptico y el registro y procesamiento de la información óptica. La defensa del proyecto y sus resultados constituirán la evaluación final.

#### Ausencia a Evaluaciones y Trabajos de Laboratorio

Se podrán recuperar hasta 2 de los trabajos de laboratorios realizados. En caso de enfermedad el estudiante deberá presentar Certificado Médico dentro de las 48 horas hábiles contadas desde el inicio de la Evaluación o Laboratorio correspondiente. Sólo en ese caso el estudiante tendrá opción a una recuperación excepcional. Otras causas de inasistencia podrán ser planteadas y serán consideradas en forma particular en el seno de la cátedra.

rgg

**FEDERICO ANDRADA**  
Director Gral. Adm. Académico s/c  
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



**Dr. JORGE FERNANDO YAZILE**  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa