



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 0043231/2015

VISTO:

La Ordenanza CD N° 04/2015 que convalida a la Resolución Decanal "ad-referendum" del Consejo Directivo N° 385/2015, la cual incluye en su Anexo I (Plan de Estudios) los programas sintéticos de los cursos de la Carrera de Posgrado Especialización en Sistemas de Radar e Instrumentación (carrera que se realiza en forma conjunta con la Facultad de Ingeniería del Instituto Universitario Aeronáutico); y

CONSIDERANDO:

Que el Dr. Giorgio M. Caranti, Director de la mencionada carrera de posgrado, ha efectuado una presentación de los programas extendidos de los cursos que forman el Plan de Estudios de la misma;

Que la presentación cuenta con el aval del Consejo Académico de la Carrera;

Que el Consejo de Posgrado de la Facultad ha analizado la presentación del Dr. Caranti recomendando su aprobación.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar los programas extendidos correspondientes a los cursos de la carrera de posgrado Especialización en Sistemas de Radar e Instrumentación y que forman parte del Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Comuníquese, elévese a la Facultad de Ingeniería del Instituto Universitario Aeronáutico para su consideración, publíquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA A SIETE DÍAS DEL MES DE SETIEMBRE DE DOS MIL QUINCE.

RESOLUCION CD N° 327/2015

PC


Dra. NESVIT CASTELLANO
VICEDECANA
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ANEXO - Resolución CD N° 327/2015

INTRODUCCIÓN A LA DETECCIÓN REMOTA Y TECNOLOGÍA DE RADAR

Objetivo general

Reconocer que la tecnología del radar se puede encuadrar en una definición más general: la de detección remota, de manera que sea natural la interacción de más de un dispositivo en un sistema mayor destinado a resolver un problema particular.

Objetivos específicos

Al finalizar esta asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- Reconocer las técnicas para la mayor parte de los sistemas de detección remota.
- Identificar las características comunes y diferencias en los fundamentos físicos de los sistemas de detección remota.
- Adquirir manejo básico de los programas de manipulación de datos e imágenes.
- Construir y procesar imágenes que enfatizen aspectos de interés.
- Reconocer diversos tipos de radar, su funcionamiento básico y sus aplicaciones prácticas.

Contenidos mínimos

- Ondas electromagnéticas y su interacción con la materia
- Sistemas electro-ópticos
- Sistemas pasivos (radiómetros)
- Sistemas de rango.
- Sistemas dispersivos, descripción de sistemas de radar.

Actividades Prácticas

Ejercitación y simulación con paquetes de software a tal fin como MATLAB, SCILAB, etc.

Actividades de Laboratorio: prácticas relacionadas con dispersión de la luz por variedad de superficies utilizando espectrorradiómetro; mediciones en equipos didácticos de microondas.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Carga Horaria

60 horas de dictado, 30 teóricas y 30 practicas.

Semana 1: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 2: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 3: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 4: 12 horas (6 horas teórico; 6 horas práctico)

Modalidad de evaluación

1. Asistencia al 80% de las clases.
2. Aprobación de los Trabajos Prácticos obligatorios.
3. Aprobación de examen final el cual consiste en la preparación de un tema que complemente e integre lo visto en el curso y en presencia del resto de los estudiantes de manera de enriquecer el conocimiento del conjunto de estudiantes. La presentación queda en una base de datos.

Bibliografía:

Physical Principles of Remote Sensing THIRD EDITION, W. G. REES, Cambridge U. P., ISBN 978-0-521-18116-7 (Paperback), 2012.

Introduction to Radar Systems, (2003) Skolnik, Merrill Ivan, McGraw- Hill, ISBN 0-07-288138-0

Introduction to Electrodynamics 4e, Griffiths, David - Prentice, 2012

Radar Handbook 3ed, Skolnik, Merrill Ivan, McGraw- Hill, ISBN-10: 0071485473, 2008



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ANTENAS, SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN Y PROPAGACIÓN

Objetivo general

Adquirir la capacidad para analizar, realizar mediciones, caracterizar y modelar el subsistema antena como parte de un sistema de radar. Familiarizar al estudiante con los distintos tipos de antenas y sus diseños aplicados a sistemas de radar.

Objetivos específicos

Al finalizar esta asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- Conocer los diferentes tipos de antenas.
- Diseñar una antena prototipo para radar.
- Caracterizar mediante mediciones una antena.
- Manejar modelos matemáticos de diseño de antenas y alimentadores.

Contenidos mínimos

- Conceptos generales de antenas
- Propagación Electromagnética, Campos lejano y cercano.
- Tipos de Antenas, fabricación.
- Caracterización, mediciones.
- Diseño ayudado por computadora

Actividades Prácticas

Ejercitación y simulación con paquetes de software a tal fin como HFSS, MATLAB, SCILAB, etc.

Actividades de Laboratorio: prácticas relacionadas con mediciones y caracterización de diversos tipos de antenas.

Carga Horaria

60 horas de dictado, 30 teóricas y 30 practicas.

Semana 1: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 2: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

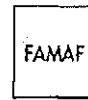
Semana 3: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 4: 12 horas (6 horas teórico; 6 horas práctico)

h
PC
H



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de evaluación

1. Asistencia al 80% de las clases.
2. Aprobación de los Trabajos Prácticos obligatorios.
3. Aprobación de examen final. Escrito presentando un proyecto completo de antena.

Bibliografía

Antenna Theory: Analysis and Design, 3rd Edition, Constantine A. Balanis Wiley, 2005. ISBN-10: 047166782X

Antenna Design and Visualization Using MATLAB: (Version 2.0 with Source Code) by B.D. Popovic and B.M. Kolundzija, ISBN-10: 1891121944 Scitech , 2009.

Radar Systems Analysis and Design Using MATLAB Third Edition by Bassem R. Mahafza, CRC press, ISBN-10: 1439884951, 2013.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a vertical stroke, positioned to the left of the third bibliographic entry.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

INGENIERÍA DE RADIO FRECUENCIA Y MICROONDAS I

Objetivo general

Familiarizar al estudiante con el funcionamiento de los distintos dispositivos que componen los subsistemas de Radiofrecuencia y Microonda de un sistema de radar y adquirir la capacidad de diseñar alguno de ellos.

Objetivos específicos

- Estudiar las Líneas de Transmisión y Guías de Onda.
- Analizar la Tecnología Microstrip.
- Adaptar Impedancia.
- Comprender el funcionamiento de Resonadores, Divisores de potencia, Acopladores direccionales y Filtros.
- Analizar los Amplificadores y Sistemas de Potencia en Microondas.

Contenidos mínimos

- Líneas de Transmisión y Guías de Onda
- Análisis de Redes de Microondas
- Adaptación de Impedancias y Sintonización
- Resonadores, Divisores de Potencia y Acopladores Direccionales
- Filtros de Microondas
- Componentes Ferromagnéticos
- Osciladores y Amplificadores de Microondas

Actividades Prácticas

Ejercitación sobre el uso de la carta de Smith. Uso de software aplicado a tal fin. Ejercitación y simulación de filtros con paquetes de software a tal fin como MATLAB, SCILAB, HFSS, etc.

Actividades de Laboratorio: prácticas relacionadas con mediciones de parámetros S, impedancia compleja de entrada/salida, coeficiente de reflexión relación de onda estacionaria de tensión (VSWR).

Actividades de campo: visita a empresas del medio que fabrican elementos de microondas, antenas, etc.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Carga Horaria

60 horas de dictado, 30 teóricas y 30 practicas.

Semana 1: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 2: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 3: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 4: 12 horas (6 horas teórico; 6 horas práctico)

Modalidad de evaluación

1. Asistencia al 80% de las clases.
2. Aprobación de los Trabajos Prácticos obligatorios.
3. Aprobación de examen final escrito.

Bibliografía

High Frequency and Microwave Engineering, E. da Silva, Editorial: Butterworth-Heinemann, Oxford, ISBN 0 7506 5646 X. 2001

Radar Handbook, 3ra Edicion, Skolnik, M., McGraw- Hill, ISBN 978-0-07-148547-0, 2008.

Microwave Engineering, 4th ed. David M. Pozar, John Wiley & Sons, ISBN-10: 0470631554, 2011.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

RADAR EN CONTROL AÉREO

Objetivo general

Obtener una visión global de todos los sistemas electrónicos que sirven de ayuda a la radionavegación habiéndose puesto un énfasis especial en los Sistemas Radar, así como el ordenamiento del tráfico aéreo.

Objetivos específicos

Al finalizar esta asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

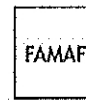
- Conocer los diferentes Sistemas de Navegación y Procedimientos del Control Aéreo.
- Analizar sistemas de radar primario y secundario.
- Entender sobre seguridad en Radiaciones Electromagnética.

Contenidos mínimos

- Elementos de un radar
- Ecuación radar: sección eficaz de un blanco.
- Propagación y reflectividad
- Detección: probabilidad de falsa alarma.
- Filtro adaptado y función ambigüedad.
- Indicador de blancos móviles.
- Extracción y procesamiento de datos radar
- Clutter radar
- Radar secundario
- Introducción al control del tránsito aéreo
- Sistemas electrónicos de navegación asistida por radio
- Centros de control



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Actividades Prácticas

Resolución de problemas y simulaciones.

Elaboración de proyectos y diseños.

Trabajos de Campos supervisados.

Carga Horaria

60 horas de dictado, 30 teóricas y 30 prácticas.

Semana 1: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 2: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 3: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 4: 12 horas (6 horas teórico; 6 horas práctico)

Modalidad de evaluación

1. Asistencia al 80% de las clases.
2. Aprobación de los Trabajos Prácticos obligatorios.
3. Aprobación de examen final escrito.

Bibliografía

Fundamentals of Air Traffic Control, by Michael S. Nolan ISBN-10: 1435482727, 2010.

FAA : Air Traffic Control Handbook JO 7110.65V- Federal Aviation Administration, 2015

Air Traffic Control Handbook: The Complete Guide for all Aviation and Air Band Enthusiasts Hardcover by David J Smith , 2010

Air Traffic Control, Edited by Max Mulder Published by Sciyo Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia. ISBN 978-953-307-103-9, 2010

F *PC*



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE RADAR

Objetivo General

Familiarizar al estudiante con las técnicas de procesamiento digital y estadístico de señales empleadas en radar.

Objetivos Específicos:

Se espera que al finalizar el curso el estudiante sea capaz de:

- Conocer los tipos de señales que emplea cada tipo de radar.
- Manejar la adquisición de señales.
- Diseñar e implementar el procesamiento Doppler.
- Manejar las técnicas fundamentales de procesamiento de señales.
- Diseñar formas de onda apropiadas para cada aplicación.
- Emplear herramientas de software para ayudar al desarrollo de estas tareas y a establecer el desempeño de los sistemas.

Contenidos mínimos

- Adquisición y Muestreo
- Formas de onda de pulsos
- Procesamiento de la frecuencia Doppler del pulso
- Fundamentos de Detección y CFAR
- Conformación del haz y procesamiento espacio-temporal
- Principios de SAR

Actividades Prácticas

Ejercitación y simulación de adquisición y muestreo de señales.
Utilización de programas de simulación como Matlab, R, Python o similares aplicados a detección; conformación del haz, procesamiento espacio-temporal, etc.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Carga Horaria

60 horas de dictado, 30 teóricas y 30 prácticas.

Semana 1: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 2: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 3: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)

Semana 4: 12 horas (6 horas teórico; 6 horas práctico)

Modalidad de evaluación

1. Asistencia al 80% de las clases.
2. Aprobación de los Trabajos Prácticos obligatorios.
3. Aprobación de examen final escrito

Bibliografía

Fundamentals of Radar Signal Processing, 2nd Ed. Mark E. Richards, McGraw-Hill, ISBN-10: 0071798323, 2014.

Radar Signal. (2004) Nadav Levanon & Eli Mozeson, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-47378-2

Fourier transforms in radar and signal processing. Brandwood, David, Artech House, ISBN-10: 1608071979, 2011

Introduction to Radar Systems, 3rd Ed, Skolnik, Merrill Ivan, McGraw-Hill, ISBN 0-07-288138-0, 2003.

Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory (vol. 1), KAY, Stephen M.: Prentice-Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, ISBN 978-0133457117, 1993.

Fundamentals of Statistical Signal Processing: Detection Theory (vol. 2). KAY, Stephen M.: Prentice-Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, ISBN 978-0135041352, 1998.

Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume III: Practical Algorithm Development by Steven Kay, Prentice-Hall Signal, ISBN-10: 013280803X, 2013.

Radar Systems Analysis and Design Using MATLAB Third Edition by Bassem R. Mahafza, CRC press, ISBN-10: 1439884951, 2013.

PC
F



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

SEMINARIO DE INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN

Objetivo general

Constituir una instancia de elaboración y síntesis del ciclo de formación especializada centrada en el análisis y discusión de trabajos o proyectos.
Definir las pautas para la elaboración del trabajo final integrador.
Proporcionar las herramientas para el diseño de proyectos profesionales y elaboración de informes.

Objetivos específicos

- Al finalizar esta asignatura se pretende que el estudiante sea capaz de:
- Definir el Problema Objeto de Conocimiento
- Fundamentar la importancia de su abordaje.
- Explicitar el Género Académico.
- Definir y relacionar los Conceptos Ordenadores.
- Presentar los Objetivos Generales y Específicos de su trabajo.
- Presentar un listado de por lo menos 5 documentos / investigaciones / artículos/ libros relacionados con el problema.
- Citar la bibliografía utilizada en la elaboración del trabajo.

Contenidos mínimos

- La ciencia y el método Científico
- El Planteamiento del Problema.
- Elaboración del anteproyecto.
- La ética en la investigación
- Presentación de anteproyectos

Actividades Prácticas

Los estudiantes van entregando informes escritos de los avances en sus temas de TFI y el docente a cargo del Seminario discute con ellos la manera de encuadrarlos en la teoría expuesta en clase (definir objetivos, preparar el plan de trabajo, buscar bibliografía, fundamentar una metodología de trabajo). En sucesivas sesiones se trabaja sobre la redacción y presentación, y se hace una adecuada conexión entre objetivos y resultados.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Carga Horaria

60 horas de dictado, 30 teóricas y 30 prácticas.
Semana 1: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)
Semana 2: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)
Semana 3: 16 horas (8 horas teórico; 8 horas práctico)
Semana 4: 12 horas (6 horas teórico; 6 horas práctico)

Modalidad de evaluación

1. Asistencia al 80% de las clases.
2. Aprobación de los Trabajos Prácticos obligatorios.
3. Aprobación de examen final escrito.

Bibliografía:

Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis MUÑOZ RAZO, Carlos: .
Primera Edición. Editorial Pearson- Prentice Hall. México. 1998.

Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos". Edición ampliada,
SABINO, Carlos A.: "Editorial LUMEN HVMANITAS. República Argentina, 1998.

PC
F
"El proceso de la investigación científica". 3ª Edición. TOMAYO Y TOMAYO,
Mario, Editorial Limusa Noriega Editores. 2000.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

TUTORIAS (Trabajo Final Integrador)

Objetivos

El objetivo es el desarrollo de actividades de investigación con el fin de avanzar en el tema propuesto del Trabajo Final Integrador y desarrollar habilidades específicas en el área de radar.

Actividades

El estudiante debe cumplir un mínimo de 60 horas de actividades dirigidas por su Tutor de Trabajo Final y monitoreadas por el Director de la Carrera. La necesidad de esta actividad tutorial pone en evidencia la relación más intensa que debe existir en estas ramas de la ciencia/tecnología entre Tutor y estudiante dirigido, que estimula la concreción de publicaciones científicas conjuntas producto de esta colaboración.

Modalidad de evaluación

El estudiante tendrá encuentros periódicos con su Tutor de TFI, presentando informes bimensuales sobre el avance de tareas.

Un Informe Final, que será calificado por un tribunal propuesto por el gobierno de la Carrera deberá ser presentado dentro de los 30 días de finalizada la tutoría.

PL
F