



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 0043366/2015

VISTO

La necesidad de introducir modificaciones en la denominación, reglamento y plan de estudio de la carrera de posgrado existente "Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias" establecidas en las Ordenanzas HCD N° 01/07 y su modificatoria CD N° 07/2012, carrera que se realiza en forma conjunta con el Instituto de Altos estudios Espaciales Mario Gulich (UNC-CONAE);

La necesidad de corregir algunos aspectos formales y adecuarlos a la Resolución del Ministerio de Educación de la Nación N° 160/2011; y

CONSIDERANDO

Que la Mgter. Sofia Lanfri, Directora de la mencionada carrera de posgrado, ha efectuado una presentación que modifica Título, Plan de Estudios y Reglamento de la misma y además los adecua a la Resolución Ministerial referida;

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 de la Mgter. Lanfri recomendando su aprobación;

Que el Consejo Asesor de Posgrado de la Subsecretaría de Posgrado de la UNC ha evaluado y dado su aprobación al nuevo proyecto;

Por ello,

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

ORDENA:

ARTÍCULO 1°: Modificar la denominación de la carrera de posgrado "Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias", establecidos en las Ordenanzas HCD N° 01/07 y su modificatoria CD N° 07/2012 que a partir de ahora se denominará "Maestría en Aplicaciones de Información Espacial".

Pa



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 0043366/2015

ARTÍCULO 2°: Aprobar el Anexo I (Plan de Estudio) y Anexo II (Reglamento) que forman parte de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°: Notifíquese al Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (UNC-CONAE).

ARTÍCULO 4°: Elévese al H. Consejo Superior para su aprobación. Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA A TREINTA Y UN DIAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL QUINCE.

pc ORDENANZA CD N° 03/2015


Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI
SECRETARIA GENERAL
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ANEXO I Ordenanza CD N° 03/2015

Plan de Estudios

Maestría en Aplicaciones de Información Espacial

Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FAMAF) e Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (CONAE - UNC) - Universidad Nacional de Córdoba.

1. Nombre de la carrera: Maestría en Aplicaciones de Información Espacial (MAIE)
2. Tipo y Modalidad de la carrera: Académica, Presencial, continua
3. Estructura del Plan de Estudios: Estructurado
4. Disciplina: Ciencias Tecnológicas
5. Subdisciplina: Tecnología del Espacio
6. Duración: 2 años
7. Fundamentos:

El Plan Espacial Nacional Argentino aprobado por Decreto N° 532/05 , se centra en la generación de ciclos de información espacial completos. Actualmente se encuentran definidos los siguientes seis:

Ciclo I: Comprende toda la información relevante de origen espacial para las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, incluyendo en particular el relevamiento y monitoreo de los recursos ictícolas para su seguimiento y protección.

Ciclo II: Comprende toda la información relevante de origen espacial aplicable al clima, la hidrología y la oceanografía, incluyendo el seguimiento de fenómenos climáticos e hidrológicos en todo el territorio nacional, los estudios oceanográficos del Atlántico Austral y del Mar Antártico. Abarca, en escalas geográficas más amplias, pronósticos estacionales de fenómenos globales tales como El Niño.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Ciclo III: Comprende la gestión de emergencias, tanto naturales como antropogénicas, tales como incendios, inundaciones, erupciones volcánicas y terremotos, tornados, ciclones y huracanes, deslizamientos de tierra, derrames de hidrocarburos.

Ciclo IV: Comprende la vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales, orientado a las aplicaciones en estudios climáticos y del cambio global atmosférico en general, así como toda la información relacionada con la contaminación del suelo, del aire, del mar y los ríos.

Ciclo V: Abarca la teledetección y procesamiento de información relevante para cartografía y estudios geológicos y aplicaciones a exploraciones mineras incluyendo la prospección petrolera y gasífera. También incluye la planificación territorial, urbana y regional.

Ciclo VI: Comprende la gestión de salud en los temas vinculados a la Epidemiología Panorámica, que consiste en la utilización de información proveniente de sensores remotos para construir, complementada con datos de campo, modelos predictivos de riesgo de enfermedades humanas.

En 1997 la Universidad Nacional de Córdoba y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) crean el Instituto de Altos Estudios Espaciales "Mario Gulich" con el doble objetivo de formar recursos humanos en el campo espacial y realizar tareas de investigación y desarrollo. Desde el 2001 las actividades del Instituto Gulich se centraron en el área de la generación de herramientas para modelos de alerta en emergencias naturales y epidemiología panorámica mediante el uso de imágenes satelitales y Sistemas de Información Geográfica (GIS). Con la Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias se contribuyó con importantes aportes metodológicos y prácticos al sistema de emergencias y salud para la nación y la región que dentro del marco de los Ciclos de información espacial III y VI incluían aportes o vinculaciones a los demás ciclos de Información y es así que surgió la necesidad de adaptar el plan de estudio original a fin de dar cobertura a los seis ciclos con la MAIE.

8. Objetivos:

- Especializar profesionales para un abordaje interdisciplinario de problemas relacionados a los ciclos de información espacial del Plan Espacial Nacional donde se abarcan las siguientes áreas de aplicaciones de la información espacialmente explícita:

Handwritten marks:
A
A
re



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- 1) Gestión de recursos agrícolas y forestales
- 2) Meteorología y Oceanografía
- 3) Emergencias ambientales
- 4) Monitoreo y Gestión Ambiental
- 5) Cartografía y Estudios geológicos
- 6) Salud Humana.

- Posibilitar la aplicación de las más modernas tecnologías a los fines de la recolección, resumen, análisis y difusión de datos.
- Coordinar acciones de formación y desarrollos conjuntos con las Unidades de Desarrollo. Por Unidades de Desarrollo se entienden proyectos, laboratorios, organismos, talleres, etc., que participen del Plan Espacial Nacional y que tengan la capacidad de recibir a uno o más becarios de la Carrera, para que el mismo cumpla con los requisitos de Tutoría. La aprobación de otras Unidades de Desarrollo deberá contar con actas acuerdo entre esta Facultad y la institución propuesta.
- Desarrollar en los cursantes la capacidad para el establecimiento concreto de prioridades y la planificación de actividades.
- Organizar un centro bibliográfico y documental sobre aplicaciones espaciales que posibilite una permanente actualización de los temas relacionados al uso de tecnologías espaciales en todos los ciclos de información espacial.
- Coordinar acciones académicas con instituciones nacionales e internacionales para el desarrollo de tutorías de investigación en temas específicos.
- Brindar a los países de la región la posibilidad de una acreditación formal de postgrado sobre la utilización de tecnologías espaciales.
- Integrar equipos interdisciplinarios para implementar y evaluar acciones gubernamentales en la gestión de recursos agrícolas y forestales, meteorología y oceanografía, emergencias ambientales, monitoreo y gestión ambiental, cartografía y estudios geológicos, salud humana.

9. Perfil del egresado:

El propósito de la Maestría es lograr un egresado con capacidad técnica y científica que pueda desenvolverse en proyectos relacionados con los ciclos de información del Plan Espacial Nacional. Deberá ser capaz de utilizar tecnologías de avanzada relativas a la teledetección y el geoprocesamiento. Se promoverá su desarrollo permanente que lo impulse a un perfeccionamiento continuado. Asimismo deberá estar preparado para el trabajo en equipos multidisciplinarios. Estará familiarizado con el método científico en situaciones relacionadas a la temática en cuestión, investigación y análisis crítico y la utilización racional de los recursos disponibles, a los fines de conseguir su mejor aprovechamiento. El egresado manejará de una manera adecuada los lineamientos generales de los siguientes ejes:



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

1. Técnicas y tecnologías asociadas a la teledetección aplicada: procesamiento digital de imágenes satelitales, aplicaciones de imágenes de radar (SAR), geoprocésamiento aplicado.
2. Estadística aplicada y modelos numéricos: series temporales, inteligencia artificial y respuesta a emergencias, programación aplicada a la geomática.
3. Aplicaciones en cartografía, meteorología, oceanografía, geología, biología y gestión ambiental: gestión de recursos agrícolas y forestales, geomática aplicada a actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, clima, la hidrología y la oceanografía.
4. Aplicaciones epidemiológicas y de salud humana: geomática aplicada al análisis epidemiológico, enfermedades agrícolas, animales o humanas vinculadas al ambiente.
5. Estudio de riesgo y emergencias ambientales: análisis espacial de situaciones de riesgo, modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo.

10. Título que otorga la carrera:

Magíster en Aplicaciones de Información Espacial.

11. Requisitos de admisión a la carrera:

El postulante deberá cumplir uno de los siguientes requisitos:

- a) Ser egresado de una Universidad Argentina reconocida por autoridad competente, con título universitario de grado.
- b) Ser egresado de Universidades Extranjeras con título de nivel equivalente a título universitario de grado otorgado por la Universidad Nacional de Córdoba, previa aceptación por parte de los Consejos Directivos (CD) de ambas instituciones, o por la vigencia de tratados o convenios internacionales. Su admisión no significará reválida de título de grado ni lo habilitará para ejercer la profesión en el ámbito de la República Argentina.

Otros requisitos.

Esta maestría requiere de una dedicación exclusiva por parte del estudiante, por lo cual será necesario el otorgamiento de una beca para su financiamiento. Para la solicitud de beca es requisito tener el aval de una Unidad de Desarrollo, según lo estipulado en la normativa para asignación de becas para Carreras de Posgrado de la CONAE y sus Socios Académicos.

Tras el proceso de búsqueda de una Unidad de Desarrollo, la admisión definitiva del postulante estará sujeta a:

MS
PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- La evaluación de antecedentes de acuerdo a un procedimiento de asignación de becas.
- La aprobación de un examen de lecto-comprensión de idioma inglés o la presentación de un certificado que demuestre suficiencia en nivel equivalente.

Para su incorporación definitiva, el postulante deberá presentar una nota dirigida al Director de Carrera aceptando su admisión, en el período que establezca el Consejo Académico de la Carrera (ver punto 19. para su definición y conformación) de la Carrera, de acuerdo con los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes de ambas instituciones.

Deberá adjuntar a la misma:

- a) Copia legalizada del título universitario o comprobante del Diploma en trámite, según lo establece la Resol. HCS 842/14.
- b) Certificado analítico legalizado de las materias en donde figure el promedio final, incluidos los aplazos.
- c) Currículum vitae y otros antecedentes que el postulante considere pertinentes.
- d) Copia del DNI o Pasaporte, donde conste el domicilio legal del postulante.

Para el caso de estudiantes extranjeros deberá observarse la normativa vigente en la UNC junto a las recomendaciones de la Secretaría de Asuntos Académicos y la Unidad de Auditoría Interna de la UNC.

12. Estructura curricular y organización del plan de estudios:

Las actividades académicas requeridas para la obtención del título de Magíster en Aplicaciones de Información Espacial se despliegan a lo largo de 4 cuatrimestres e incluirán:

- Aprobación de los cursos formales obligatorios durante los dos primeros cuatrimestres (12 cursos de 60 horas. cada uno).
- 1 Tutoría de investigación (1200 horas), durante el 2do y 3er cuatrimestre.
- Participación en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial (200 horas).
- Elaboración, defensa y aprobación de una Tesis de Maestría (900 horas), durante el segundo año de la Carrera.

pe



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

El presente plan contempla el cursado obligatorio de 12 asignaturas de contenido teórico/práctico de 60 horas cada una, haciendo un total de 720 horas. Además se incluye una Tutoría de Investigación de 1200 horas, donde el estudiante deberá realizar un trabajo de investigación, relacionado a temas de la maestría, haciendo uso de datos públicos/publicados. Por otro lado, deberá participar en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial el tiempo correspondiente al menos a 200 horas.

Ejes temáticos del plan de estudios:

- Técnicas y tecnologías asociadas a la teledetección
- Procesamiento digital de imágenes satelitales
- Aplicaciones de imágenes de radar (SAR)
- Estadística aplicada
- Sistemas de información geográfica
- Geo-procesamiento aplicado
- Programación aplicada a la geomática.
- Análisis de series temporales.
- Asimilación de datos públicos/publicados
- Ecología del paisaje, estadística de parches.
- Análisis espacial de situaciones de riesgo.
- Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo, simulación.
- Geomática aplicada al análisis epidemiológico.
- Enfermedades agrícolas, animales o humanas, vinculadas al ambiente.
- Emergencias ambientales, inundaciones, incendios
- Inteligencia artificial y respuesta a emergencias.
- Ecología y biología asociada a vectores /huéspedes.
- Geomática aplicada a actividades agropecuarias, pesqueras y forestales.
- Clima, la hidrología y la oceanografía.
- Geomática aplicada a la vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales.
- Cartografía y estudios geológicos y aplicaciones a exploraciones mineras.
- El método científico en situaciones relacionadas a la temática en cuestión, investigación y análisis crítico.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba

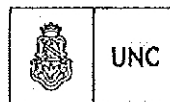


FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Plan de estudios: Cursos

Primer semestre			
		Teórico (horas)	Práctico (horas)
CURSO 1	Matemática.	30	30
CURSO 2	Introducción a la teledetección.	30	30
CURSO 3	Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución.	30	30
CURSO 4	Estadística.	20	40
CURSO 5	Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital.	30	30
CURSO 6 (Optativa 1)	A) Ecología y biología de vectores /huéspedes.	40	20
	B) Teledetección de emergencias ambientales.	30	30
	C) Introducción a la Física de la Atmósfera.	30	30
	D) Teledetección ambiental.	30	30
	E) Teledetección de recursos agrícolas y forestales.	30	30
	F) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores I.	30	30
	G) Aplicaciones de la fotogrametría digital.	30	30

Segundo semestre			
CURSO 7	Procesamiento digital de imágenes satelitales y SIG.	20	40
CURSO 8	Aplicaciones de imágenes de radar de apertura sintética.	30	30
CURSO 9	Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo y simulación.	20	40
CURSO 10	Análisis espacial y situaciones de riesgo.	30	30
CURSO 11 (Optativa 2)	A) Análisis epidemiológico de enfermedades vinculadas al ambiente.	40	20
	B) Teledetección y modelado de erupciones volcánicas.	30	30
	C) Planificación, secuenciación y ejecución en inteligencia artificial aplicadas al área espacial.	30	30



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

	D) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores II.	30	30
	E) Meteorología satelital y pronósticos numéricos.	30	30
	F) Herramientas de evaluación, monitoreo y gestión ambiental.	30	30
	G) Interferometría de imágenes de radar y aplicaciones.	30	30
	H) Herramientas avanzadas para la teledetección de recursos agrícolas y forestales.	30	30
CURSO 12	Metodologías de la investigación y herramientas para la elaboración de la tesis.	30	30
Segundo, Tercer y Cuarto semestre			
TUTORÍA	Tutoría de investigación.*		1200
PROYECTO	Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial *		200
	Tesis de Maestría		900

* La participación en la Tutoría de Investigación y en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial podrá iniciarse durante el segundo y tercer cuatrimestre de la carrera siempre que se cumplan las correlatividades correspondientes.

Previsiones metodológicas para garantizar la participación atenta y activa de los estudiantes (Resolución Ministerial 160/2011- punto 3.2.1.)

El desarrollo de los cursos en formato intensivo de 8 horas se desarrolla en dos turnos de 4 horas, matutino y vespertino, en el horario de 8:30 a 12:30 horas y de 13 a 17 horas. Se prevé un turno de media hora para el almuerzo e intervalos de descanso de 10/15 minutos en cada turno. Por otro lado las clases se desarrollan en formato de presentaciones expositivas, ejemplos y ejercicios con herramientas informáticas, actividades de resolución de ejercicios de lápiz y papel, trabajos grupales de resolución de problemas similares a los de la vida real (Aprendizaje Basado en Problemas), consultas bibliográficas y en bases de datos, etc. El uso de éstas y otras estrategias de enseñanza/aprendizaje facilitan el desarrollo de los temas en formato intensivo. Así los estudiantes logran participar y mantener la atención e interés necesarios que les permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje de saberes y competencias programados.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

13) Fundamentos para la Estructura Curricular:

La organización del plan de estudios se basa en criterios orientados a concretar la formación de especialistas para el medio argentino atento a los ciclos de información espacial. Este nivel de formación es también extensivo para la Región Latinoamericana, en consonancia por ejemplo con la heterogeneidad y distribución geográfica de los futuros usuarios del SIASGE (Sistema Italo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias). Por ello desde su inicio la carrera ha sido concebida y estructurada para facilitar la participación de estudiantes latinoamericanos mediante un régimen de cursado presencial e intensivo de 2 años en jornadas de 8 horas diarias. Al ser una carrera de dedicación exclusiva todos los estudiantes deberán ser becados durante los dos años de duración. Las becas son financiadas por CONAE aunque se contempla también la posibilidad de financiación de becas por otros organismos nacionales o regionales que apuesten a la formación de sus recursos humanos. Durante dicho período se deberán cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los cursos, proyectos, tutoría de investigación y desarrollo de la tesis que integran el plan de estudios. Los cursos de la carrera se desarrollarán en el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (IG) creado por convenio entre la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) El IG se encuentra ubicado en el Centro Espacial Teófilo Tabanera (CETT) de CONAE en la localidad de Falda del Cañete (Córdoba) y forma parte del complejo denominado Unidad de Formación Superior de CONAE (UFS). La Tutoría de Investigación y otras actividades extracurriculares podrán tener lugar en otros centros de investigación y desarrollo del país o del extranjero.

14. Esquema de correlatividades entre asignaturas:

ESQUEMA DE CORRELATIVIDADES

Primer semestre		
CURSO		CORRELATIVAS
CURSO 1	Matemática.	-----
CURSO 2	Introducción a la teledetección.	-----
CURSO 3	Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución.	-----
CURSO 4	Estadística.	• Curso 1: Matemática
CURSO 5	Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital.	• Curso 1: Matemática • Curso 2: Introducción a la teledetección.

Handwritten signature

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CURSO 6 (Optativa 1)	A) Ecología y biología de vectores /huéspedes.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 1: Matemática
	B) Teledetección de emergencias ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la Teledetección
	C) Introducción a la Física de la Atmósfera.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la Teledetección
	D) Teledetección ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la Teledetección • Curso 4: Estadística.
	E) Teledetección de recursos agrícolas y forestales.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la Teledetección
	F) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores I.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la Teledetección • Curso 4: Estadística.
	G) Aplicaciones de la fotogrametría digital.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la Teledetección
Segundo Semestre		
CURSO 7	Procesamiento digital de imágenes satelitales y SIG.	Curso 6: Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital.
CURSO 8	Aplicaciones de imágenes de radar de apertura sintética.	Curso 6: Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital.
CURSO 9	Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo y simulación.	Curso 3: Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución. Curso 7: Procesamiento digital de imágenes satelitales y SIG.
CURSO 10	Análisis espacial y situaciones de riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 4: Estadística. • Curso 7: Procesamiento digital de imágenes satelitales y SIG.
CURSO 11 (Optativa 2)	A) Análisis epidemiológico de enfermedades vinculadas al ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 2: Introducción a la teledetección. • Curso 5 A): Ecología y biología de vectores /huéspedes

MS
PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

	B) Teledetección y modelado de erupciones volcánicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 5 B): Teledetección de emergencias ambientales.
	C) Planificación, secuenciación y ejecución en inteligencia artificial aplicadas al área espacial.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 3: Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución. • Curso 7: Procesamiento digital de imágenes satelitales y SIG.
	D) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores II.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 5 F): Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores (Parte 1).
	E) Meteorología satelital y pronósticos numéricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 5 C): Introducción a la Física de la Atmósfera.
	F) Herramientas de evaluación, monitoreo y gestión ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 5 D): Teledetección ambiental.
	G) Interferometría de imágenes de radar y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 5 G): Aplicaciones de la fotogrametría digital. • Curso 8: Aplicaciones de imágenes de radar de apertura sintética.
	H) Herramientas avanzadas para la teledetección de recursos agrícolas y forestales.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 5 E): Teledetección de recursos agrícolas y forestales.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CURSO 12	Metodologías de la investigación y herramientas para la elaboración de la tesis.	<ul style="list-style-type: none"> • Curso 4: Estadística. • Curso 7: Procesamiento digital de imágenes satelitales y SIG. • Curso 8: Aplicaciones de imágenes de radar de apertura sintética.
<p style="text-align: center;">Tutoría de Investigación</p> <p style="text-align: center;">Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Curso 2. Introducción a la teledetección. 2. Curso 3. Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución. 3. Curso 4. Estadística. 4. Curso 5. Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital

15. Modalidades de Evaluación:

La evaluación de los cursos tendrá carácter obligatorio. Su aprobación será con una calificación no inferior a siete (7) puntos en una escala de cero a diez. Las pruebas de evaluación que sean requeridas para el cumplimiento del plan de trabajo de un estudiante de la Carrera de Maestría serán tomadas, de ser posible, dentro de las épocas normales de exámenes de la FAMAFA. En caso de ser necesario, y debido al carácter internacional del alumnado de la Maestría, el Director de Carrera podrá solicitar fechas de exámenes especiales para las materias de la Maestría.

16. Regularidad

El estudiante debe cumplir con el 80% de asistencia a las clases dictadas de cada curso y aprobar los exámenes presenciales y/o trabajos exigidos en los turnos de exámenes acordados entre el IG y FAMAFA.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

17. Actividades Prácticas

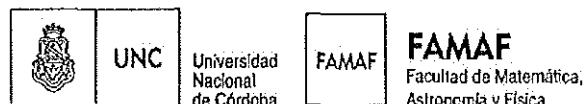
Las actividades prácticas de la carrera pueden resumirse en tres grupos principales:

(a) **Trabajos Prácticos e Informes** en cada curso Teórico-Práctico (360 horas de asignaturas son dedicadas a dichas actividades contando en general con un docente a cargo).

(b) **Tutoría de Investigación**, para la cual debe cumplir un mínimo de 1200 horas que podrá realizar en el segundo y tercer cuatrimestre de la carrera, siempre que se respeten las correlatividades expresamente incluidas en el plan de estudios. Para dicha Tutoría se presentará un plan de trabajo relacionado a instituciones que cumplan las características de las "Unidades de Desarrollo" (UD), definidas en el punto 8. "Objetivos de este Plan de Estudio". La Tutoría se podrá llevar adelante, total o parcialmente, en la Unidad de Desarrollo en la cual el estudiante debió ser aceptado para poder solicitar la beca o centros académicos de excelencia en Italia, en consonancia a acuerdos establecidos con la Agencia Espacial Italiana. Esta pasantía en Italia ha constituido hasta ahora una fortaleza de formación incomparable en las cohortes de la Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencia, antecedente inmediato a la MAIE. La Tutoría de Investigación tendrá como principal objetivo el desarrollo de habilidades y actividades específicas en un ámbito de investigación con el fin de generar información, productos, sistemas, o modelos relacionados con las aplicaciones espaciales correspondientes a los ciclos de la información del Plan Espacial Nacional. Esta actividad del estudiante será supervisada por el Director de Carrera junto a un tutor perteneciente a la institución donde se realice la tutoría de investigación. Además del Plan Inicial el estudiante deberá presentar informes bimensuales especificando las tareas desarrolladas a lo largo de la pasantía. Al finalizar, debe entregar un informe con la firma del tutor de la institución que será puesto en consideración del Consejo Académico de la Carrera (CAC) para su aprobación. Este informe deberá presentarse en un plazo no mayor a los 30 días de finalizada la tutoría. Sobre la base de este informe, la tutoría se calificará como aprobada o no aprobada por parte de un tribunal propuesto por el CAC.

(c) **Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial**, donde el estudiante participará en un trabajo integrador que deberá realizarse en coordinación con las otras Maestrías de la CONAE (y sus socios académicos); y tendrá como objetivo final la generación de un Instrumento Satelital en funcionamiento, siendo la cohorte de la MAIE la que se encargará de desarrollar la aplicación de dicho instrumento. La carga horaria de esta actividad para los

pe



estudiantes deberá corresponder al menos a 200 horas. El Director de la Carrera será responsable de la coordinación de la cohorte de estudiantes en un Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial. Esta actividad se calificará como aprobado o no aprobado y tal calificación será realizada sobre la base de un informe elevado por un tribunal formado por profesores de la carrera participantes del Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial. Dicho informe deberá describir los resultados de la evaluación formativa y la calidad de los trabajos presentados por el estudiante en las revisiones formales del proyecto.

18. Duración total de la carrera en meses reales de dictado: 12

Plazo máximo fijado para la realización del Trabajo de Tesis, a partir de la finalización de las actividades curriculares: 12 meses

Total de horas reloj que involucra la carrera: 3020

Total de horas reloj presenciales obligatorias para el cursado: 720

Cantidad de horas reloj teóricas: 360

Cantidad de horas reloj de actividades prácticas: 360

Cantidad total de horas de actividad de investigación: 1400

Cantidad total de horas dedicadas a la Tesis de Maestría: 900

19. Funcionamiento de la carrera:

Según el Reglamento, el gobierno de la Carrera de Maestría en **Aplicaciones de Información Espacial** será ejercido por un Director y un Consejo Académico de la Carrera (CAC).

La Facultad designará tres miembros para el CAC, dos como titulares y uno como suplente. El IG designará cuatro miembros para el gobierno de la carrera y uno de ellos será elegido Director de la Carrera, de común acuerdo entre el IG y la Facultad.

Los tres restantes formarán parte del CAC, dos como titulares y uno como suplente.

El Director de la Carrera será designado como tal por el Consejo Directivo de la Facultad y por el Consejo Académico del Instituto Gulich (CAIG).

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

20. Trabajo de Tesis:

Se exigirá una Tesis, que consistirá en la realización de un trabajo de investigación, de carácter individual, sobre un tema del área del conocimiento elegida. Ésta deberá demostrar destreza en el manejo conceptual y metodológico en el área de **Aplicaciones de Información Espacial**, tendiente a lograr aportes para la solución de un problema científico-tecnológico. Las contribuciones necesarias para la tesis de cada estudiante podrán surgir del trabajo realizado en la Tutoría, en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial, una combinación de ambos, o excepcionalmente tener otro origen. El estudiante presentará su tema de Tesis y plan de trabajo correspondiente al CAC con el consentimiento de dirección y aval correspondiente del Director de Tesis propuesto por el estudiante. El plan deberá ser presentado antes de la finalización del segundo semestre, y nunca más allá de la finalización del tercero.

El estudiante tendrá un plazo máximo de dos (2) años a contar desde la notificación de su admisión para presentar su Tesis de maestría, siendo considerada una extensión a dicho plazo como una excepción.

El Director de Tesis, cuando considere que la misma está finalizada, deberá solicitar al Decano y al Director del Instituto, que a propuesta del CAC designen un Tribunal Especial de Tesis.

El Tribunal estará compuesto por tres (3) miembros titulares quienes deberán reunir los mismos requisitos que un Director de Tesis. Al menos un miembro del Tribunal deberá ser ajeno a la Universidad Nacional de Córdoba y al menos uno deberá pertenecer a la Facultad. Se designará además al menos un miembro suplente.

Ni el Director ni el Codirector, si lo hubiere, podrán formar parte del Tribunal Especial de Tesis.

El trabajo de Tesis deberá presentarse al CAC para ser defendido con acuerdo escrito del Director de Tesis, en tres (3) ejemplares del mismo tenor. La Tesis deberá estar escrita en idioma español y tendrá todas sus hojas numeradas en forma consecutiva. Deberá contener un resumen de no más de cien (100) palabras, traducido al idioma inglés. Al final del trabajo deberá indicar detalladamente la bibliografía citada en el texto. Deberán observarse las normativas y recomendaciones específicas vigentes de FAMAF y el IG para la confección de las versiones finales.

M
PS



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

La Tesis podrá resultar:

- a) Aceptada para su exposición: Implica la opinión favorable unánime del Tribunal informada por medio fehaciente, en cuyo caso se procederá según lo estipula el Reglamento de la Carrera. En el caso de que la opinión de aceptar la defensa no sea unánime, la Tesis se considerará devuelta y se procederá según el punto b).
- b) Devuelta con observaciones. En este caso, el estudiante deberá modificarla o complementarla, dentro de un plazo no mayor a los seis meses. A la nueva presentación, el Tribunal podrá aceptarla o rechazarla.

Cumplido el plazo estipulado sin haberse realizado las modificaciones sugeridas, y no habiendo solicitado prórroga, (la que no podrá exceder otros seis meses), la Tesis se considerará rechazada. En caso de que la Tesis sea rechazada, el estudiante podrá presentar un nuevo Plan de Trabajo y Director de Tesis, propuesta que será analizada por el CAC.

Si el Tribunal acepta la Tesis, el Director del Instituto y el Decano, a propuesta del Director de la Carrera, fijarán una fecha especial para que el estudiante realice la exposición de su Tesis de maestría, en sesión pública. La exposición oral y pública se realizará ante el Tribunal Especial de Tesis, con la presencia de sus tres miembros. Concluida la exposición, los miembros del Tribunal podrán realizar preguntas aclaratorias, luego de lo cual labrarán el acta donde constará la decisión final sobre la aprobación de la Tesis. La aprobación de la Tesis será con una calificación no inferior a 7 (siete) puntos en una escala de cero a diez.

M
PE
[Signature]



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

21. Malla Curricular:

Primer Semestre

Curso 1:

Matemática

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes

- consoliden conocimientos básicos sobre álgebra, en particular álgebra lineal y análisis matemático incluyendo cálculo diferencial e integral;
- incorporen la utilización de estas herramientas como lenguaje necesario para la formulación de modelos.

Contenidos

1. Ecuaciones algebraicas: Números naturales, enteros, racionales, reales y complejos. Ecuaciones con una o más incógnitas. Soluciones de una ecuación. Ecuaciones lineales, cuadráticas y de orden superior. Gráfico de soluciones de ecuaciones lineales.
2. Matrices y sistemas de ecuaciones: Sistemas de ecuaciones lineales. Interpretación gráfica de las soluciones para sistemas de dos ecuaciones. Matrices y sistemas lineales. Matriz identidad y operaciones con matrices. Determinante de una matriz. Eliminación gaussiana. Noción de espacio vectorial. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores de una matriz. Matrices y rotaciones de coordenadas.
3. Funciones y gráficas: Definición y ejemplos de funciones. Variables dependientes e independientes. Funciones polinómicas, función potencial, función exponencial y función logarítmica. Funciones trigonométricas, etc. Función inversa. Gráficas de funciones.
4. Introducción al cálculo diferencial: Límite de una función. Cálculo de límites de funciones particulares. Propiedades algebraicas del límite de funciones. Continuidad de funciones. Límites al infinito y asíntotas. Derivada de una función y su interpretación gráfica. Recta tangente y tasa de cambio de una función. Derivadas de funciones particulares: polinómicas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, etc. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa.
5. Cálculo integral: La integral como operación inversa a la derivada. Integrales definidas e indefinidas. Área bajo una curva. Integrales de funciones particulares. Uso de tablas de integrales. Reglas de integración.

pe



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

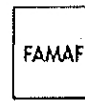
El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y un examen final en los turnos correspondientes.

PC

Two handwritten signatures in black ink, one above the other, on the left side of the page.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 2:

Introducción a la teledetección

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes

- adquieran conocimientos teóricos y destrezas prácticas relacionados con los principios de la teledetección,
- aprendan a utilizar las herramientas básicas del procesamiento de imágenes de satélites para el monitoreo ambiental,
- conozcan la disponibilidad de distintos tipos de información satelital.

Contenidos:

1. Fundamentos físicos de teledetección e imágenes: El espectro electromagnético. El color. Firmas espectrales. Imágenes digitales.
2. Formación de imágenes (resoluciones, tipos de sensores): Resolución Radiométrica. Resolución espacial. Resolución temporal. Resolución espectral. Tipos de sensores (activos, pasivos).
3. Interpretación visual y análisis de imágenes: Forma. Textura. Tono.
4. Filtros y mejoramiento de las imágenes.
5. Correcciones geométricas y radiométricas, calibración.
6. Transformaciones especiales: Componentes Principales. Tasseled Cap. Índices de Vegetación.
7. Clasificación y post-clasificación: Métodos no supervisados. Métodos supervisados.
8. Disponibilidad de datos satelitales.
9. Satélites meteorológicos y datos climáticos globales.
10. SAR: Introducción a la física del radar SAR y a su procesamiento elemental.
11. GIS: Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones; una práctica y un examen teórico final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 3:

Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución.

Objetivos:

- Que los estudiantes adquieran familiaridad con el uso de las herramientas y técnicas de inteligencia artificial y optimización para planificación y secuenciación y que sepan identificar sus posibles aplicaciones.
- Que aprendan a utilizar las herramientas informáticas del área y a aplicarlas en diferentes temáticas de interés para esta maestría.

Contenidos:

1. Conceptos básicos sobre la ciencia de la computación: algoritmos, computabilidad, complejidad, grafos, lógica proposicional y de predicados, técnicas de búsquedas, optimización combinatoria.
2. Introducción a los problemas encarados por las técnicas de Inteligencia artificial: Conceptos sobre representación de dominios. Problemas de satisfacción de restricciones (CSP).
3. Conceptos básicos de la planificación y programación de eventos: Estado del arte sobre estas herramientas. Análisis de los algoritmos. El problema del monitoreo de ejecución y la resolución de problemas con incertezas.
4. Técnicas de investigación operativa. Problemas de logística y optimización. Programación Lineal y Entera Mixta. Métodos de resolución: Métodos de *branch and bound*, *branch and cut*. Ejemplos de aplicación.
5. Ejemplos de utilización de herramientas existentes y técnicas de inteligencia artificial y optimización para aplicaciones en sensado remoto.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales a través de la entregas problemas resueltos y un examen final en los turnos correspondientes.

pe



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 4:

Estadística

Objetivos:

Que los estudiantes adquieran destrezas en técnicas y herramientas estadísticas para el tratamiento de datos. Se pretende un manejo fluido de conocimiento sobre: test de hipótesis, correlaciones de variables y modelos multivariados, regresiones y análisis discriminante.

Contenidos:

1. Conceptos de estadística inferencial: Población y muestra. Parámetro, estimador y estimación. Teorema central del límite. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza: Concepto, elementos para su construcción, longitud y precisión. Prueba de hipótesis: Concepto. Hipótesis nula y alternativa. Errores en una prueba de hipótesis.
2. Pruebas de hipótesis para una población: Distribución T de Student y chi cuadrado. Pruebas de hipótesis: para la media, la proporción y la varianza. Supuestos y distintos casos. Pruebas de hipótesis: para la diferencia de medias y la diferencia de proporciones. Supuestos.
3. Regresión lineal simple: El modelo de regresión lineal simple. Supuestos del modelo. Variable respuesta y variable regresora. Gráfico de dispersión. Estimación y propiedades de los estimadores de los parámetros. Coeficiente de correlación y de determinación. Predicción en regresión lineal simple.
4. Análisis de la Varianza: El modelo matemático. Estimación de los parámetros. El contraste de la igualdad de medias. Tabla ANOVA. Análisis de la diferencia entre medias. Validación del modelo.
5. Pruebas no paramétricas: Estadística no paramétrica: concepto. Tablas de contingencia. Prueba chi cuadrado: de independencia, de concordancia y de homogeneidad.
6. Regresión Lineal Múltiple: El modelo general de regresión lineal. Estimación y propiedades de los estimadores de los parámetros. Tabla ANOVA. Correlación: simple, parcial y múltiple. Validación del modelo: multicolinealidad. Predicción en regresión lineal múltiple. Selección de las variables regresoras y medidas de bondad de ajuste.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

7. Análisis Discriminante: Objetivos y condiciones de aplicación. Cómo seleccionar y combinar las variables para discriminar máximamente entre los grupos : la función discriminante. Significación e interpretación de la función discriminante. Matriz de clasificación. La asignación de nuevos sujetos a uno de los grupos. Análisis discriminante con más de dos grupos.

8. Regresión Logística: Situaciones en las que puede aplicarse. Recodificación de las variables predictoras. Selección de las variables del modelo. La tabla de clasificación. La predicción del criterio en términos de probabilidad.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (20 horas) y prácticas (40 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico práctico en los turnos correspondientes.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 5:

Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital

Objetivos:

- Que los estudiantes adquieran conocimientos y destrezas en los campos de la matemática discreta y las herramientas numéricas de simulación.
- Que sean capaces de implementar estos conocimientos en herramientas computacionales.
- Que comprendan métodos numéricos para la resolución de diversos problemas como la resolución de ecuaciones de una variable, resolución de ecuaciones diferenciales, redes neuronales entre otras y que las apliquen a problemas relativos al procesamiento y utilización de imágenes satelitales.

Contenidos:

1. Elementos de programación: Introducción a la programación en MatLab, Octave, Python o equivalentes.
2. Introducción a los métodos numéricos: Algoritmos. Diagramas de flujo y pseudocódigos. Análisis de errores: error absoluto y relativo, sistema de numeración, introducción a los sistemas numéricos, aritmética del computador y representación de números, aritmética de punto flotante. Propagación de error.
3. Solución aproximada de ecuaciones de una variable: Conceptos preliminares, separación de raíces. Solución gráfica de ecuaciones. El algoritmo de la bisección. El método de regula falsi. El método de la secante. El método de Newton-Raphson.
4. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) de primer orden: Puntos críticos y análisis de estabilidad lineal. Sistemas dinámicos unidimensionales. Ejemplos clásicos. Atractores. La ecuación logística. Bifurcaciones, puntos periódicos, el teorema del punto fijo. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Método de Euler.
5. Sistemas dinámicos de dos y tres dimensiones: Puntos críticos y análisis de estabilidad. El ejemplo del modelo de Lorentz. Sistemas caóticos, el concepto de caos. Atractores extraños. Fractalidad. Sensibilidad a las condiciones iniciales. Integración de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Método de Euler. Método de Runge-Kutta.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Redes Neuronales: Biología de una neurona. Modelado de una neurona. Neuronas binarias. Redes neuronales atractoras. El problema de la memoria asociativa. El modelo de Hopfield: definición y propiedades. Perceptron simple y perceptrón multicapas; el algoritmo de back propagation. Utilización de redes neuronales para procesamiento de imágenes. Utilización de redes neuronales para predicción.

7. Aplicaciones satelitales: Aplicaciones de métodos numéricos y de programación a la resolución de problemas del área satelital. Análisis de datos de campo y de sensores a bordo de satélites, y en diversos formatos. Ejecución de aplicaciones sencillas en diferentes áreas de interés del sensado remoto, tanto terrestres como marinas.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales a través de entregas de problemas resueltos más un examen final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6, Optativa 1:

Opción A) Ecología y biología de vectores/huéspedes.

Objetivos:


- Que los estudiantes obtengan los conocimientos básicos sobre el vocabulario y los conceptos en ecología.
- Que profundicen sobre la ecología de poblaciones, haciendo hincapié en el análisis eco-biológico de vectores/huespedes de interés epidemiológico.
- Que adquieran experiencia sobre ecología del paisaje.

Contenidos:

1. La población como sistema y sus componentes: Estructura temporal y espacial. Factores (bióticos y abióticos). Procesos (natalidad, mortalidad, migración, competencia, predador-presa).
2. Las reglas del cambio del tamaño poblacional: Estimación de la densidad y el tamaño de las poblaciones. Estadísticos vitales: nacimientos, mortalidad y tasa de crecimiento. Principios de dinámica de poblaciones. Clasificación de la dinámica poblacional.
3. El contexto espacial: Distribución espacial de los organismos. Hábitat y ambiente. Ambiente y nicho. Dispersión y dinámica espacial. Fluctuaciones del ambiente. Parámetros espaciales. Dinámica espacial de las poblaciones.
4. Análisis estadístico de la dinámica de poblaciones: Factores y procesos en la limitación y regulación de las poblaciones. Los modelos como herramienta analítica. Estabilidad, oscilaciones y caos en la dinámica de poblaciones.
5. Ecología y biología de huéspedes y vectores: Parásitos y patógenos. Modelos huésped-patógeno y huésped-parásito. Procesos epidémicos. Modelos de dinámica y su aplicación a control de plagas. Principios de dinámica de poblaciones y clasificación de las plagas.
6. Manejo de poblaciones plaga: Preguntas y antecedentes.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (40 horas) y prácticas (20 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico práctico en los turnos correspondientes.


PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción B) Teledetección de emergencias ambientales.

Objetivos:

Se pretende

- introducir conceptos sobre emergencias ambientales, desarrollando los principios físicos y ambientales referidos a emergencias tales como inundaciones, incendios forestales, deslizamientos;
- capacitar los estudiantes para desarrollar algunas metodologías sobre la generación de herramientas basadas en datos satelitales tendientes al manejo de emergencias en sus distintas etapas.

Contenidos:

1. El riesgo y la gestión de emergencias Introducción: Conceptos de crisis, desastre, catástrofe, alerta y alarma. Tipos de desastres y tendencias. La situación en América Latina y en el mundo
2. Evaluación y manejo de riesgo: Las fases de la gestión y manejo del riesgo. Metodologías de evaluación de riesgo, manejo. Formas de mitigación del riesgo y de las pérdidas.
3. Información Espacial para catástrofes: Utilidad y limitaciones de las técnicas de teledetección. Sensores por tipo de fenómeno: misiones existentes y misiones futuras. Aplicaciones de la gestión de emergencias (prevención, crisis y post-crisis). Información espacial disponible. Sistemas de provisión de datos satelitales en situación de emergencias. Ejemplos de manejo de riesgo y desastres con técnicas de percepción remota en América Latina y en el mundo.
4. Sistemas de información geográfica (SIG) en emergencias: Utilidad y limitaciones de los SIG para el manejo y la gestión de emergencias. Construcción, manipulación y actualización de bases de datos. Automatización de generación de cartografía específica. Integración con herramientas de modelización. Bases de datos de acceso libre. Archivo vectoriales con información de SIG de cobertura sudamericana.
5. Aplicaciones por tipo de emergencia: En todos los casos en general se abordaría lo siguiente: Naturaleza del/los fenómeno/s, Parámetros que gobiernan el riesgo, Estrategias de mitigación, Medidas para la reducción/compensación de pérdidas, Medidas para la reducción de la peligrosidad y vulnerabilidad, Medidas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

a corto y largo plazo, Sistemas de alerta. Todo esto para los casos de: Inundaciones, Aluviones, Incendios, Terremotos, Fenómenos de remoción en masa, Erupciones volcánicas, Accidentes antropogénicos (derrames de petróleo).

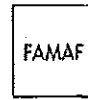
Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

pe
-



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6, Optativa 1:

Opción C) Introducción a la física de la atmósfera.

Objetivos:

Se pretende introducir los conocimientos teóricos y prácticos de procesos físicos que ocurren en la atmósfera necesarios para la comprensión de diversos fenómenos meteorológicos.

Contenidos:

1. Introducción a la Meteorología y descripción general de la atmósfera: Definición de meteorología. Historia de la meteorología. Ramas de la meteorología. Tiempo y clima. Variables meteorológicas. Sistemas de observación. La organización de la observación meteorológica a nivel nacional y mundial. Escalas de los fenómenos atmosféricos. Sistema climático. Extensión y división de la Atmósfera. Composición del aire. Escala de altura. Distribución vertical de temperatura. Ionósfera. Magnetósfera. Auroras.

2. Termodinámica de la Atmósfera: Transiciones de fase del agua. Vapor de agua y aire húmedo. Variables de humedad. Calores específicos del aire húmedo. Adiabáticas de aire húmedo. Principales procesos Termodinámicos en la Atmósfera. Condensación en la atmósfera por enfriamiento Isobárico. Proceso adiabático Isobárico. Temperatura equivalente y de bulbo húmedo. Mezcla adiabática-isobárica (mezcla horizontal). Expansión adiabática en la Atmósfera. Ascenso adiabático y saturación del aire. Mezcla vertical. Diagramas Aerológicos. Emagrama. Orientaciones relativas de las líneas fundamentales. Tefigrama. Estabilidad vertical. Método de la parcela. Criterios de estabilidad. Interpretación de radio sondeos.

3. Radiación en la Atmósfera: El espectro de radiación. Absorción y emisión de radiación por las moléculas. Scattering. Leyes de radiación de cuerpo negro. Radiación solar. Absorción de la radiación solar en la Atmósfera. La capa de Ozono. Radiación terrestre. Efecto Invernadero. Absorción y emisión de radiación terrestre. Fenómenos ópticos en la atmósfera.

4. Introducción a la física de nubes: Clasificación de las nubes. Aspectos generales sobre la formación de nubes y precipitación. Núcleos de condensación, crecimiento de gotas. Distribución de tamaños de partículas de precipitación. Procesos en nubes cálidas y frías.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

5. Dinámica Atmosférica: Conceptos de Mecánica de Fluidos. Ecuaciones de movimiento. Movimiento potencial incompresible 2-D. Vórtice de Rankine. Efecto de la rotación terrestre. Fuerza de Coriolis. Barotropía y Baroclinicidad. Ecuación de la vorticidad. Análisis dimensional de las perturbaciones meteorológicas. Aproximación hidrostática. Viento geostrófico. Componentes ageostróficas. Efecto de curvatura. Viento gradiente. Viento térmico. Circulación térmica. Circulación global. Masas de aire. Frentes. Ciclones y anticiclones. Tiempo severo. Tormentas.

6. Electricidad Atmosférica: Propiedades eléctricas de la atmósfera. Iones atmosféricos. Conductividad. El problema fundamental de la electricidad atmosférica. Mecanismos de electrificación de nubes. Descargas eléctricas.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

P/



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción D) Teledetección ambiental.

Objetivos:

Se pretende

- brindar conceptos teóricos y prácticos que permitan diseñar y llevar a cabo planes de diagnóstico y monitoreo de distintos problemas ambientales, incluyendo el uso de imágenes satelitales y herramientas geo-espaciales;
- capacitar los estudiantes para aplicar datos satelitales de diferentes sensores en problemáticas de relevamiento, y monitoreo ambiental, en base a los criterios y herramientas proporcionados.

Contenidos:

1. Principales problemáticas ambientales: Recursos Hídricos continentales. Inundaciones, eutrofización, contaminantes específicos (plaguicidas, metales pesados). Mares y Océanos: Marea Roja, derrames de petróleo, acidificación. Atmósfera: agujero de ozono, cambio climático, smog fotoquímico, emisiones por actividad ganadera, incendios, lluvia ácida. Suelo: pasivos ambientales por actividad minera, salinización, cambios de uso. Flora y Fauna: cambio de hábitat, especies invasoras (castores en el parque Nacional Tierra del Fuego, Pinos en las sierras de Córdoba), Disminución de población de aves, corrimiento en Latitud por efecto de cambio climático. Pobreza. Impactos ambientales de emprendimientos de urbanización. Procesos de deforestación y avance de la frontera agrícola. Desertificación. Deshielo de glaciares. Pérdida de biodiversidad.

2. Monitoreo ambiental, teledetección aplicada a estudios medioambientales: Introducción al monitoreo satelital de especies en medio líquido, sólido y gaseoso. Modos de medición. Firmas espectrales. Misiones satelitales orientadas al monitoreo Ambiental: OCO, MOPPIT, SCHIAMACHY, AURA. Índices sintéticos (NDVI; MNDWI). Recolección de datos de campo. Validación de variables geofísicas obtenidas a partir de datos satelitales.

3. Mecanismos de evaluación de variables ambientales derivadas de sensado remoto.

4. Aplicaciones de Sistemas de información geográfica (SIG) en monitoreo ambiental.

5. Elaboración de mapas relativos a la problemática ambiental estudiada: Elaboración de mapas de cobertura de suelo. Elaboración de mapas de combustibles.

p_c



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Análisis de series temporales y detección de cambios: Cambios espaciales. Cambios temporales. Comparación de índices sintéticos. Firmas temporales. Análisis de series temporales de información ambiental. Metodologías de detección de cambios. Coregistro de imágenes. Clasificación multitemporal.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción E) Teledetección de recursos agrícolas y forestales.

Objetivos:

Se pretende:

- Desarrollar la teledetección de recursos agrícolas y forestales.
- Introducir en el uso de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) aplicadas a la gestión de la información espacial correspondiente a la actividad agroforestal.
- Proveer herramientas informáticas para que el estudiante sea capaz de gestionar información espacial con aplicaciones a los sistemas agroforestales.

Contenidos:

1. Gestión de la información espacial correspondiente a bosques cultivados: Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Coordenadas, Proyecciones y Sistemas de Referencias. Descarga de puntos tomados en el terreno con instrumental GPS, Smartphone. Criterios para la generación de cartografía de lotes forestados. Visualización de imágenes satelitales. Digitalización en Qgis, configuración y barra de herramientas disponibles. Ejemplos prácticos aplicados a la región. Casos de estudio: Cuyo (cortinas forestales, NEA macizos forestales). Relaciones tabulares. Cálculo de estadísticas descriptivas de las coberturas digitalizadas. Procesamiento de índices espectrales y su análisis. Salidas gráficas. Criterios para transferencia de la información espacial. Metadatos. Servicios WMS (WEB MAP SERVICES).
2. Introducción al análisis de imágenes basado en objetos y su aplicación en inventario forestal: AIBO. Conceptos básicos: Dominio espectral, textural y espacial de los datos de teledetección. Segmentación: definición; algoritmos, principales estrategias; estructura jerárquica; relación entre el objeto digital y objeto geográfico. Clasificación: umbrales, funciones de membresía y algoritmos del vecino más próximo; clasificaciones difusas vs. clasificaciones "duras". Cognition Network Language: programación ("scripting") de "rule-set"; algoritmos, variables y estructuras de control. Rodalización con segmentación automática y el criterio de variancia local. Ejemplos de aplicación.

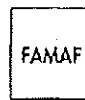
Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción F) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores I (Parte 1)

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes:

- adquieran conocimientos teóricos y destrezas prácticas relacionados con los principios de la teledetección aplicados al estudio de los mares y océanos, aguas costeras y continentales;
- aprendan a utilizar las herramientas básicas del procesamiento de imágenes satelitales para el monitoreo de la dinámica oceánica, de las propiedades bio-ópticas de agua de mar, costeras e interiores, su aplicación en la productividad primaria y en el estudio de su calidad;
- conozcan acerca de la disponibilidad de distintos tipos de datos e información satelital para el estudio de estos temas.

Contenidos:

1. El océano desde el espacio: Imágenes y datos satelitales disponibles (Introducción). 1. Microondas pasivas para monitorear el océano y fenómenos atmosféricos extremos (huracanes entre otros). 2. Microondas pasivas para medir salinidad superficial del mar (SSS). 3. Radar de apertura sintética (SAR) para determinación de campos de corrientes superficiales, derrames de petróleo, otros. 4. Altimetro para determinar altura de olas. 5. Infrarrojo térmico para determinar temperatura superficial del mar (SST). 6. Sensores ópticos para la observación del color del mar. Determinación de concentración de Cl-a, materia total suspendida, radiación fotosintéticamente activa disponible (PAR). Aplicaciones a calidad de aguas y productividad primaria.

2. Propiedades y Parámetros del Agua: 1. Propiedades ópticas del mar: propiedades ópticas inherentes (IOP), propiedades ópticas aparentes (AOP). 2. Propiedades Físicas: Color, Temperatura, Densidad, Capacidad Térmica, Turbiedad, Sedimentos Suspendidos. 3. Propiedades Químicas: pH, Salinidad, Oxígeno Disuelto, Conductividad, Dureza. 4. Propiedades Biológicas: Principales grupos funcionales y taxónomicos, Florecimientos algales, (concentración de clorofila-a), Microorganismos, Materia Orgánica de Color Disuelta.

3. Teoría del color del mar: 1. Color del mar. 2. Corrección radiométrica. 3. Corrección geométrica. 4. Corrección atmosférica. 5. Sustancias ópticamente activas. 6. Modelización de la radiación solar reflejada por el sistema superficie del mar- atmósfera. 7. Modelización de la reflectancia marina. 8. Algoritmos empíricos y semi-analíticos para estimar parámetros geofísicos. 9. Aguas caso 1 y caso 2. 10. Introducción a la oceanografía física y biológica del Atlántico Sud-occidental (25-45 °S). 11. Procesos que afectan la reflectancia marina.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

4. Calidad de agua (CA) en mares, océanos, costas, estuarios y aguas interiores:
1. Definición. 2. Fuentes naturales de contaminación del agua. 3. Fuentes humanas de contaminación del agua. 4. Uso de satélites para determinación de CA. 5. Datos disponibles de CA, acceso y herramientas. 6. Panorama del monitoreo y estudio de casos.
5. Temperatura superficial del mar (SST): 1. Descripción teórica. 2. Datos satelitales disponibles. 3. Algoritmos para la determinación de SST. 4. Aplicaciones de la SST, junto a otros datos, a estudios de producción pesquera. 5. Aplicación, junto a otros datos, a estudios de dinámica oceánica. 6. Aplicación, junto a otros datos, a estudios de cambio climático.
6. Microondas pasivas: 1. Definiciones. 2. Determinación de salinidad superficial del mar (SSS). 3. Determinación de velocidad del viento, su influencia en la corrección de medidas de salinidad. 4. Presencia y evolución de huracanes. 5. Sensores y datos disponibles.
7. Radar de apertura sintética (SAR): 1. Definiciones. 2. Aplicaciones a campos de corrientes superficiales. 3. Aplicación a la detección de derrames de petróleo y de sustancias oleosas naturales (de los peces). 4. Sensores y datos disponibles.
8. Altimetría: 1. Definiciones. 2. Determinación de altura de olas. 3. Altimetros y datos disponibles. 4. Aplicación a estudios oceanográficos.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción G) Aplicaciones de la fotogrametría digital.

Objetivos:

Se pretende

- introducir conceptos sobre fotogrametría clásica y digital;
- desarrollar los principios físicos, geométricos y de cálculo computacional referidos a todas las etapas de la adquisición de fotografías aéreas, verticales y oblicuas de aviones tripulados y no tripulados;
- desarrollar conceptos sobre fotogrametría terrestre;
- desarrollar en los estudiantes capacidades prácticas en aplicaciones cartográficas y modelado tridimensional del terreno, aplicaciones forenses, aplicación a relevamientos de alta precisión para monumentos y sitios de valor histórico y cultural (Fotogrametría Arquitectural-Patrimonio de la Humanidad) y en aplicaciones industriales.

Contenidos:

1. Introducción a la fotogrametría aérea y terrestre: Sistemas analógicos. Cámaras analógicas de formato grande. Cámaras métricas. Objetivos de ángulo normal, gran angular y super-gran angular. Descripción de algunos modelos de cámaras. Cámaras Wild RC30. Sistemas para la orientación interna del fotograma en el plano focal, marcas fiduciales, información auxiliar, intervalómetros. Tipo de emulsiones sensibles y películas para aplicaciones de fotogrametría aérea y terrestre. Sistemas de escaneo digital para grandes volúmenes de fotogramas. Precisiones. Estereoscopios de lentes y de espejos. Anaglifos. Sistemas de medición. Primitivos dispositivos de medición y restitución; barra de paralaje, monocomparadores, estereocomparadores. Restituidores analógicos, semi-analíticos y analíticos. Equipos Wild A6 y A8. Caracterización y calibración de una cámara para uso fotogramétrico. Distorsiones. Certificados de calibración.

2. Sistemas digitales: Cámaras digitales. Cámaras Tetracam, Leica ADS40 y Leica ADS80. Cámaras con sensores en el visible y el infrarrojo. Cámaras de video y su uso en Fotogrametría. Cámaras de televisión para relevamientos terrestres: sistema KIBO montado en la Estación Espacial Internacional.

AS
PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

3. Explotación de las escenas de manera independiente, aprovechamiento estereoscópico. Restituidores semi-analíticos y analíticos. Planicomp. Sistemas de restitución digital. Sistema de compensación en bloque por modelos independientes (COBLO). Sistemas académicos. LISA. Software comercial: ERDAS LPS, PHOTOMOD. Sistemas de navegación inercial Zeiss y Wild. Sistemas de estabilización de cabezales ópticos para UAVs.
4. Tratamiento de pares estereoscópicos: Tratamiento de un único par. Un modelo simple. Definición del proyecto. Orientación de las imágenes. Definición del modelo. Visión estereoscópica. Medición de las coordenadas del objeto. Creación de DEMs vía correlación de imágenes. Generación de ortoimágenes.
5. Triangulación aérea: Mediciones en triangulación aérea. Ajuste de bloques. Mosaico de DTMs y de ortoimágenes. Apoyo de campo. Determinación de coordenadas de Puntos de Apoyo Fotogramétrico (PAFs).
6. Aplicaciones cartográficas: Sistemas de mapeo rápido. Producción de ortofotocartas. Producción de cartografía de línea por restitución fotogramétrica. Sistema cartográfico nacional. Sistemas de producción semiautomatizada a partir de bases de datos. Utilización en las IDEs. Aplicaciones en ingeniería (cálculo de volúmenes para movimiento de suelos), en represas e Ingeniería Hidráulica.
7. Aplicaciones en Sistemas de Información Geográfica (SIG): Los productos fotogramétricos como fuente de datos para los SIGs. SIGs 3D. Uso de mosaicos de ortofotos y DEMs en SIGs urbanos.
8. Aplicaciones en relevamiento de sitios y monumentos históricos: Fotogrametría de objetos cercanos. Fotogrametría arquitectural. Antecedentes y resultados. Principales grupos de investigación. Relevamientos realizados en Argentina y en Sudamérica. El centro regional de fotogrametría(UNESCO-ICOMOS-CIPA).

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Segundo semestre

Curso 7:

Procesamiento digital de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica.

Objetivos:

- Que los estudiantes conozcan y comprendan los conceptos básicos de cartografía y proyecciones.
- Que adquieran destrezas en el manejo de sistemas de información geográfica (SIG).
- Que afiancen las técnicas para el manejo combinado de capas vectoriales y raster.
- Que puedan generar algoritmos para el procesamiento digital de imágenes y su implementación.

Contenidos:

1. Fundamentos de sistemas de información geográfica (SIG): Definición, historia, principios, técnicas, terminología, representación digital.. Geodesia, grillas, datums, y proyecciones. Tipos/modelos de datos, manejo de bases de datos geográficas.
2. Manipulación de datos: Formatos, visualización, consultas, definición y transformación de proyecciones y datums / entorno geográfico de Proyectos), Construcción de SIGs. Datos raster: Georeferencia – Manipulación. Datos vectoriales: Geoprocesos -Reproyección - Ajuste Espacial. Edición de Mapas
3. Conceptos de análisis geoespacial: Georreferenciamiento, GPS., tomas de datos, clusters.
4. Fuentes de datos de acceso público: Información en Internet, Catálogo CONAE, Download datos SAC-C, Download datos MODIS, Download datos SPOT-Vegetation, Download datos LANDSAT, Download datos CBERS, Programas freeware.
5. Elementos de programación con IDL: Introducción a IDL., I/O de archivos, Rutinas de programación., Funciones matemáticas., Programación en ENVI, Import y Export a IDL., Modelos estadísticos, Regress.
6. Procesamiento de distintos tipos de imágenes: SAC-C, Landsat, Radar, Calibración de imágenes, Mosaicos, Cálculo de Temperatura a partir de una imagen Landsat, Corrección radiométrica, Árbol de decisión, DEM Features.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

7. Análisis Especiales: Series temporales de imágenes satelitales: (SPOT, NOAA), Imágenes hiperespectrales, Librerías espectrales, Datos AVIRIS e Hyperion.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (20 horas) y prácticas (40 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman evaluaciones parciales mediante la entrega de problemas resueltos, más un examen final en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 8:

Aplicaciones de imágenes de radar de apertura sintética.

Objetivos:

Que los estudiantes

- conozcan las metodologías básicas de generación de imágenes de radar de apertura sintética;
- adquieran destrezas en el manejo de imágenes de radar de apertura sintética (SAR) y su aplicación a la detección de parámetros ambientales de interés;
- conozcan los usos de conceptos avanzados como la interferometría y el análisis polarimétrico;
- trabajen con productos del SIASGE.

Contenidos:

1. Principios físicos de funcionamiento de un SAR: La antena. Geometría de adquisición de imágenes SAR. Interacción de la radiación con la superficie. Rugosidad.
2. Formación de imágenes SAR: El chirp. Imagen cruda y focalización. Focalización en rango. Focalización en azimut.
3. Características básicas de la imagen SAR: Resolución en rango. Resolución en acimut. Speckle. Comparación con imágenes ópticas.. Relaciones de parámetros constructivos y de funcionamiento.
4. Preprocesamiento: Calidad de la imagen. Modos de funcionamiento SAR (Stripmap, Spotlight y ScanSar), Mejora de aspecto (Looks, filtros), Productos y tipos de imágenes disponibles.
5. Clasificación y extracción de la información.
6. Polarimetría de radar.
7. Interferometría de radar:
 - i. Detección de cambios
 - ii. DEM
8. Aplicaciones: Terrestres, agrícolas, forestales, geológicas, hidrológicas. Relacionadas al uso del terreno, cartografía, océano.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y de no aprobarse los anteriores un examen final en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 9:

Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo y simulación.

Objetivos:

Que los estudiantes

- desarrollen destrezas para la formulación de modelos asociados a procesos relacionados a emergencias ambientales.
- alcancen una mínima destreza en la implementación numérica de los mismos, conjugando el manejo de conceptos de espacialidad y la utilización de información de origen espacial.

Contenidos:

1. El concepto de un modelo matemático: Utilidad y limitaciones de los modelos.
2. Las tres etapas: 1) abstracción, idealización y formulación; 2) solución del problema matemático; y 3) relevancia de la solución respecto al problema original. Del modelo conceptual a la implementación numérica.
3. Diferencias finitas: interpolación con intervalos iguales y desiguales, diferencias centrales, suma. Operadores vectoriales discretos, métodos de integración y diferenciación numérica.
4. Aproximaciones sucesivas o técnicas de iteración, matrices y determinantes.
5. Ecuaciones: Sistemas de ecuaciones lineales, aproximación numérica. Ecuaciones diferenciales, Sistemas simples, utilización de transformada discreta de Fourier.
6. Simulación: Conceptos, estimaciones de variables, simulación de comportamiento espacial y temporal. Datos simulados como input a modelos.
7. Modelos espacio-temporales.
8. Modelos de inundaciones.
9. Modelos de simulación de incendios.
10. Modelos de dinámica poblacional.
11. Modelos de distribución geográfica de especies.
12. Modelos de distribución espacial de plagas.
13. Modelos estáticos, mapas de riesgo: Modelos multicriterio. Árboles de decisión. El estudiante desarrollará y analizará un modelo para un problema particular.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (20 horas) y prácticas (40 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se realizan evaluaciones parciales de cada unidad y un examen final práctico en los turnos correspondientes.

PC
-



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 10:

Análisis espacial y situaciones de riesgo.

Objetivos:


- Que los estudiantes adquieran destrezas en el campo del análisis espacial y estadística espacial.
- Que aprendan a analizar situaciones de riesgo y a generar de cartografía de riesgo.
- Que los estudiantes conozcan y practiquen con técnicas de detección de cluster espacio temporales, krigging, variabilidad espacial y tendencias.

Contenidos:

1. Introduccion: Estadística espacial y datos geográficos. Muestreo.
2. R: Introduccion al manejo de R. R aplicado al tratamiento imágenes, rutinas de analisis espacial.
3. Test de hipótesis aplicado a datos espaciales.
4. Estadística espacial inferencial: Correlaciones y regresiones en el espacio.
5. Patrones: Patrones en el espacio y tiempo. Análisis de clusters. Krigging. Clusters y difusión.
6. Correlaciones espacio-temporales.
7. Analisis de Paisaje: Métricas del paisaje, segmentación y estadística de parches (fracstat).
8. Modelos: Análisis espacial de situaciones de riesgo, modelación espacial, modelos no locales.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y de no aprobarse las mismas un examen final en los turnos correspondientes.

 PE



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11. Optativa 2:

Opción A) Análisis epidemiológico de enfermedades vinculadas al ambiente.

Objetivos:

Que los estudiantes

- adquieran destreza en el análisis epidemiológico, haciendo hincapié en las enfermedades humanas, animales y agrícolas mas relacionadas al medioambiente.
- incorporen conceptos de vigilancia epidemiológica en el contexto de los sistemas de vigilancia de la región.

Contenidos:

1. Enfermedades vinculadas al ambiente: Mecanismos de transmisión. Enfermedades causadas por factores ambientales. Exposición, focos, agentes (Nutrientes, tóxicos, alergógenos). Enfermedades transmitidas por microorganismos. Infección y tiempos de incubación. Enfermedades transmitidas por vectores. Distribución del vector y de la enfermedad.
2. Análisis de datos en epidemiología: Parámetros epidemiológicos en la Población. Morbilidad, mortalidad y letalidad. Prevalencia e incidencia (tasas). Relación entre parámetros: factores de riesgo, tabla de doble entrada, odds ratio. Estadística. Intervalos de confianza para las medidas de enfermedad.
3. Epidemiología observacional y experimental: Epidemiología analítica y descriptiva:
4. Encuesta epidemiológica: Seguimiento epidemiológico y encuesta por sondaje. Encuestas transversales y longitudinales – Retrospectivas y prospectivas. Cuestionario. Base de datos. Análisis estadístico - Estadística descriptiva - Estadística inferencial.
5. Cuantificación de epidemias: Epidemias – Endemoepidemias – Pandemias - Ondas epidémicas. Corredores o canales endémicos.
6. Sistemas de información geográfica (SIG) aplicados a análisis epidemiológicos: Descripción espacial de eventos. Patrones regionales en el análisis de situación. Identificación de áreas críticas. Vigilancia y monitoreo. Análisis de disponibilidad, cobertura y accesibilidad de los servicios. Determinación de riesgos ambientales. Evaluación de impacto de intervenciones

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (40 horas) y prácticas (20 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11, Optativa 2:

Opción B) Teledetección y modelado de erupciones volcánicas.

Objetivos:

Que los estudiantes

- adquieran conceptos generales de los procesos geológicos, geofísicos y geoquímicos relacionados con la actividad volcánica y del monitoreo satelital y modelado de dispersión de erupciones volcánicas;
- adquieran conocimientos que les permitan identificar los principales aspectos involucrados en las erupciones volcánicas;
- conozcan herramientas de observación a campo para el monitoreo de la actividad volcánica;
- conozcan recursos satelitales para la detección de plumas volcánicas y monitoreo del volcán y alrededores, y modelos de previsión del transporte de cenizas, para la mitigación del impacto en un evento de emergencia;
- realicen procesamientos básicos de imágenes satelitales multiespectrales, de erupciones volcánicas de la región;
- realicen simulaciones de dispersión de cenizas, de erupciones volcánicas de la región, y su evaluación.

Contenidos:

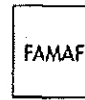
1. Introducción a Vulcanismo: Erupciones volcánicas. Procesos geológicos, geofísicos y geoquímicos relacionados con la actividad volcánica. Regiones de actividad volcánica en el mundo. Clasificación de erupciones volcánicas y peligros volcánicos. Impacto en la sociedad y el ambiente. Historia de las erupciones en América Latina. Instituciones internacionales asociadas a la investigación y monitoreo de erupciones volcánicas: ALVO, VAAC, SERNAGEOMIN, SACS, IAVCEI, INGV, International Charter, entre otras.

2. Monitoreo de erupciones volcánicas, cenizas: Absorción espectral de las cenizas volcánicas y dióxido de azufre. Detecciones en terreno. Perfiles verticales de la pluma de cenizas con LIDAR. Determinación de granulometría de las cenizas. Determinación de concentraciones de dióxido de azufre con espectrofotometría. Monitoreo con sensores remotos multiespectrales (visible, infrarrojo, infrarrojo térmico). Retrievals para derivar radios de partículas finas, detección de cenizas volcánicas y carga de masa (espesor óptico); detección de dióxido de azufre; determinación de altura de nube de cenizas. Ejemplos. Misiones principales para la monitoreo de erupciones volcánicas.

M
AS pe



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

3. **Monitoreo de erupciones volcánicas, volcán y alrededores:** Monitoreo con sensores remotos SAR. Técnicas de interferometría de radar en la detección de deformaciones del terreno y su utilización en la vigilancia de volcanes. Detección de nuevos cráteres. Detección de lahares. Información satelital IR. Modelación de mezclas de alta temperatura: retrievals de temperaturas de superficies de lava. Monitoreo volcánico termal.

4. **Modelado de dispersión de cenizas volcánicas:** Principios del modelado de dispersión. Obtención de datos de entrada. Parametrización de la simulación de una erupción volcánica. Resultados de la simulación. Simulación de la resuspensión de cenizas. Evaluación de las simulaciones empleando imágenes satelitales y datos de campo. Modelos más utilizados.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11. Optativa 2:

Opción C) Planificación, secuenciación y ejecución en inteligencia artificial aplicadas al área espacial.

Objetivos:

Que los estudiantes

- adquieran conocimientos sobre los problemas de secuenciación con sus diferentes variantes y sobre los esquemas de trabajo y técnicas de planificación de inteligencia artificial con énfasis en las aplicaciones a problemas reales provenientes de aplicaciones espaciales y emergencias;
- sean capaces de identificar problemas de secuenciación y diseñar algoritmos y herramientas para resolverlos;
- tengan acceso a las técnicas más modernas y utilizadas de secuenciación de procesos y como ellas pueden adaptarse para resolver problemas diferentes y complejos.

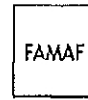
Contenidos:

1. Elementos de la teoría computacional y de Inteligencia artificial: Elementos de la teoría de la computación y de Inteligencia artificial. Algoritmos. Definición formal y comparación de complejidad computacional, Ejemplos (P, NP, NP-Hard). Algoritmos de búsqueda. El problema de satisfacción bajo condicionamientos. Análisis de complejidad. Lenguajes. Lógica de primer orden, Resolución. Problemas de satisfacción con restricciones (CSP). Técnicas de "Machine Learning"
2. El problema clásico de la secuenciación de eventos e introducción a los algoritmos de aproximación: Desarrollo de ejemplos clásicos (ej: El problema clásico de la asignación de trabajos).
3. Condicionantes de razonamiento y secuenciación: El problema temporal simple. Problemas temporales disyuntivos. Fuentes de condicionamientos. Condicionamientos suaves.
4. AI-secuenciación: Condicionamiento de Procedencia. Esquema de optimización temporal. Búsqueda local. Muestreo iterativo.
5. Programación bajo incertezas: El problema temporal simple. Problemas temporales disyuntivos. Generación de secuenciación robusta.
6. Secuenciación distribuida: Sistemas de Auto secuenciación. Coordinación de agentes secuenciadores.
7. Arquitecturas para programación: Soporte planes de ciclos de vida. El usuario en el ciclo.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

8. Revisión de los enfoques clásicos de inteligencia artificial en planificación: Sistema de referencia basados en lógica. Sistema de referencia "STRIPS-like" y sus extensiones PDDL*. Comparación de complejidad.

9. CSP-Planificación basada en intervalos: Razonamientos básicos de temporalidad. Fuentes de razonamiento. Planificación basada en líneas de tiempo con variables de estado. Integración de planificación y programación de eventos.

10. Plan de ejecución y planificación con incertezas: IDEA vs. IxteTeXeC. Planificación por chequeo de modelos. Perspectivas sobre planificación Probabilística.

11. Aplicaciones espaciales y a emergencias: Descripción de la aplicación en misiones espaciales. El diseño de la arquitectura de la estación terrena de CONAE. Experimentos en NASA. AIP&S en casos reales de emergencias.

Utilización específica de:

- OMPS: DDL2.1
- Ground Station Service Scheduling & Execution Tools
- A PDDL Planning System

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11. OPTATIVA 2:

Opción D) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores II (Parte 2).

Objetivos:

Se espera que el estudiante

- adquiera los conocimientos teóricos y destrezas prácticas necesarias que le permitan la aplicación de algoritmos adecuados para la estimación de variables biogeoquímicas (concentración de Clorofila-a, material particulado en suspensión, turbidez, productividad primaria, etc) en mar abierto, aguas costeras y aguas continentales.
- pueda aplicar algoritmos regionales que se ajusten a las necesidades de la zona de interés a partir de datos de diferentes niveles de procesamiento (radiancia a tope de atmósfera (TOA), radiancia emergente del agua o aplicaciones de nivel 2), y
- sea capaz de ajustar y validar dichos algoritmos con datos de campo y bases de datos globales.

Contenidos:

1. Modelado para la obtención de productos satelitales: 1. Nociones de modelado en general. 2. Particularidades del modelado de propiedades sobre interfaces agua-aire de grandes superficies de agua. 3. El sistema Tierra-Atmósfera. 4. Radiometría geométrica. 5. Sustancias que modifican las propiedades ópticas del agua (el fitoplancton, la materia orgánica disuelta, el material particulado en suspensión). 6. Aguas caso 1 y caso 2.

2. Componentes que afectan a la señal que llega al sensor: 1. Diferentes componentes de la radiación que emerge de la superficie de un cuerpo de agua. 3. Componente atmosférica. 3. Reflexión especular de la radiación solar. 4. Radiación difusa. 5. Efecto de la espuma marina. 6. Reflexión, absorción y dispersión de la radiación.

4. Modelado de la atmósfera: 1. Correcciones atmosféricas. 2. Procesos de absorción en la atmósfera. 3. Dispersión molecular (Rayleigh). 4. Dispersión por aerosoles (Mie). 5. Modelos de transferencia radiativa. 6. Modelado de la radiación que llega al sensor en el tope de la atmósfera (TOA). 7. El problema inverso (retrievals).

5. Modelado de variables biogeoquímicas: 1. Modelos bio-ópticos empíricos y semi-analíticos. 2. Modelos de variables biogeoquímicas, tales como concentración de Cl-a, turbidez, material particulado en suspensión, etc. 3. Obtención de estimaciones de las variables biogeoquímicas (tales como Cl-a) a partir de la radiancia a TOA.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Validación y calibración: 1. Validación de los modelos. 2. Ajustes de los modelos mediante comparaciones con datos de campo y con bases de datos globales. 3. Determinación de errores.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11, Optativa 2:

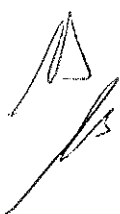
Opción E) Meteorología satelital y pronósticos numéricos

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos y prácticos acerca del procesamiento de imágenes satelitales con el objetivo de ser empleadas en meteorología, así como conceptos relativos a modelos de predicción numérica.

Contenidos:

1. Conceptos básicos de radiación en meteorología satelital: Radiación. Concepto de cuerpo negro. Ley de Planck. Ley de Stefan-Boltzmann. Ley de Wien. Magnitudes radiométricas. Temperatura de Brillo. Albedo. Ángulo sólido. Interacción de la radiación con la materia. Absorción. Emisión. Recepción. Transmitancia. Funciones de Peso. Espectro electromagnético. Visible. Bandas de Absorción. Ventanas atmosféricas. Características de sensores. Resoluciones: radiométricas, espacial, temporal y espectral.
2. Procesamiento de imágenes satelitales para meteorología: Familiarización en el manejo de herramientas para el procesamiento de imágenes satelitales en meteorología. Transformación de imágenes con formato original a formatos raster para su uso en sistemas de información geográfica. Respuestas espectrales de los canales VIS, IR, WV. Composición de imágenes RGB y operaciones entre canales. Aplicaciones generales de imágenes. Aspectos generales de combinaciones de canales para identificar convección severa, nieves de polvo, incendios y condiciones del suelo.
3. Aplicaciones de imágenes y productos satelitales al análisis sinóptico: Identificación de nubes a través de imágenes. Caracterización y análisis de sistemas meteorológicos. Sistemas convectivos de mesoescala (SCM). Definición. Estructura espacio temporal vía imágenes satelitales. Condiciones meteorológicas favorables para la formación de SCM. Parámetros clave de modelos de predicción numérica. Análisis de cartas de superficie y altura, perfiles verticales. Fenómenos significativos asociados al ciclo de vida de una SCM.
4. Aplicaciones de imágenes y productos satelitales en la predicción de corto plazo: Introducción a la predicción a corto plazo. Termodinámica y convección profunda. Técnicas de predicción de inicio de convección. Técnicas aplicadas a predicción de severidad de sistemas maduros. Modelos de predicción inmediata. Predicción inmediata usando radares y descargas eléctricas.



pe



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

5. Estimación remota de la precipitación con sensores pasivos montados en satélites: Breve introducción a los sistemas de precipitación y nubes precipitantes. Estructura espacial y temporal de los sistemas de precipitación en mesoescala. Sub-escalas asociadas. Producción de precipitación en nubes estratiformes y convectivas. Variabilidad espacial de la precipitación en mesoescala según la naturaleza de las tormentas. Métodos de estimación de precipitación a partir de radiómetros: monoespectrales y multiespectrales. Técnica para precipitación convectiva y estratiforme de Adler y Negri; técnica Auto-estimator para precipitación convectiva; técnica Hydro-estimator, correcciones por paralaje y efecto orográfico. Técnicas basadas en mediciones con microondas. Sensores en satélites NOAA, Acqua/Terra y TRMM. Validación de la precipitación acumulada con datos pluviométricos. Validación de la intensidad de precipitación. Programas IPWG, PEHRPP. Misión GPM. Proyecto GsMAP.

6. Introducción y generalidades: La evolución y el desarrollo de la predicción numérica a lo largo de la historia. Los primeros modelos. Los modelos globales y regionales en ecuaciones primitivas. Los modelos no-hidrostáticos. Los modelos acoplados de circulación general. Historia del modelado numérico en Argentina. El sistema completo de ecuaciones. Ecuaciones primitivas en coordenadas esféricas. Coordenada vertical generalizada y ejemplos de distintas coordenadas verticales. La solución del sistema de ecuaciones: un problema de condiciones iniciales y de contorno. Revisión de los métodos numéricos empleados para la resolución de ecuaciones diferenciales. Tipos de retículas. Tipos de condición de contorno para los límites inferior y superior, condiciones laterales para modelos anidados, anidados interactivos y no-interactivos. El problema de la predictibilidad, una introducción a los sistemas caóticos. El modelo de Lorenz. La incertidumbre en las condiciones iniciales. La generación del análisis. Nociones preliminares sobre técnicas sencillas para la asimilación de datos. Interpolación óptima. Introducción a los Filtros de Kalman y al Ensemble Kalman Filter.

7. El tratamiento de los procesos no resueltos explícitamente: La parametrización de la convección: tipos de clausura; ajuste convectivo en gran escala y parametrización de la convección en escalas menores. Presentación de tratamientos clásicos (Arakawa-Schubert, Kuo, Kain-Fritsch, Grell, entre otros). Representación de las nubes, tratamientos simplificados de la microfísica. La parametrización de la radiación, transferencia radiativa, tratamientos para la radiación de onda corta y para la radiación de onda larga empleadas en la actualidad. Representación de la interacción de la radiación con las nubes. La parametrización de la capa límite atmosférica, clausura de primer orden y de órdenes mayores, tratamiento de las interfases tierra-atmósfera y océano-atmósfera, flujos de superficie. Modelos de suelo y vegetación.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

8. La predicción a distintos plazos: La predicción por ensambles, métodos para la generación de ensambles basados en la perturbación de condiciones iniciales. Los ensambles de pronósticos operativos empleados en la predicción a corto y mediano plazo, uso y aplicaciones de pronósticos por ensambles. Herramientas e índices para la verificación de la calidad de pronósticos a corto, mediano y largo plazo. Modelos climáticos globales. La predicción climática estacional. Proyecciones de cambio climático. Fuentes de incertidumbre. La predicción decadal. Modelos climáticos regionales.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11. Optativa 2:

Opción F) Herramientas de evaluación, monitoreo y gestión ambiental.

Objetivos:

Se pretende

- brindar criterios y herramientas para aplicar datos satelitales de diferentes sensores en problemáticas de relevamiento, monitoreo y gestión ambiental;
- capacitar a los estudiantes para utilizar información satelital y sistemas de información geográfica en la elaboración, propuesta y validación de estrategias de gestión ambiental;
- desarrollar habilidades para contribuir al diagnóstico de distintos problemas ambientales, a través de herramientas brindadas por la teledetección, a fin de generar un soporte espacial-ambiental para la toma de decisiones referentes a medidas de manejo y conservación de recursos.

Contenidos:

1. Cálculo de mapas de vulnerabilidad: Vulnerabilidad del medio físico, biológico y social. Método DRASTIC. Índice de vulnerabilidad socio- ambiental. Construcción de un índice de vulnerabilidad.
2. Cálculo de mapas de amenaza: Amenazas naturales y antropogénicas. Inundaciones, erupciones volcánicas, terremotos, incendios, sequías. Presencia de industrias, basurales, estaciones de servicio, canteras, mineras. Zonas de delincuencia y de alto índice de drogadicción.
3. Mecanismos de cuantificación del riesgo ambiental: Concepto de riesgo. Cálculo de riesgo mediante técnicas geoespaciales. Ejemplos de diferentes índices de riesgo asociados a las problemáticas ambientales estudiadas (calidad de agua, calidad de aire, riesgo de inundación, riesgo social).
4. Herramientas de gestión ambiental: Gestión del riesgo. Ordenamiento territorial. Modelos de distribución de especies basados en variables ambientales estimadas por sensores remotos Análisis del paisaje mediante teledetección. Análisis de fragmentación del paisaje. Herramientas geoespaciales al servicio de la planificación de uso del suelo. Evaluación de impacto ambiental como herramienta de gestión ambiental. Empleo en el Estudio de Impacto Ambiental, información espacialmente explícita o georreferenciada. Análisis de decisión multicriterio basados en sistemas de información geográfica (SIG).

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

5. Teledetección en estudios de cambio climático global. Escalas de análisis. Bosques y secuestro de dióxido de carbono. Mapeo de cobertura de nieve. Estudio de los impactos del cambio climático global.

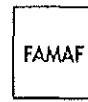
Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11, Optativa 2:

Opción G) Interferometría de imágenes de radar y aplicaciones.

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes

- aprendan los conceptos teóricos que dan fundamento a las técnicas InSAR y DinSAR,
- sean capaces de seleccionar insumos (imágenes) adecuadas para la aplicación de ambas técnicas, y
- puedan obtener Modelos de Elevación y mapas de deformación a partir de la aplicación de ambas técnicas.

Contenidos:

1. Radar de Apertura Sintética: Fundamentos teóricos de la adquisición de imágenes de radar. Sensores. Formación de la imagen. Características de la imagen. Ruido inherente. Visualización. Deformación por topografía.
2. Interferometría e Interferometría diferencial: Fundamentos teóricos. Influencia atmosférica. Fuentes de error. Coherencia interferométrica. Casos de aplicación.
3. Procesamiento. Imágenes disponibles: Búsqueda en catálogos. Datos orbitales. Corregistración. Formación del interferograma. Multilooking. Cálculo de mapas de coherencia. Desenrollado de fase. Geocodificación.
4. Generación de Modelos Digitales de Elevación (MDE): Selección de imágenes aptas para MDE. Cálculo de elevación a partir de la fase desenrollada. Remuestreo. Errores. Estrategias multi-baseline. Combinación de pasadas ascendentes y descendentes.
5. Generación de mapas de deformación: Selección de imágenes aptas para DinSAR. Estrategias utilizadas para compensar la componente topográfica. Interpretación del interferograma diferencial. Errores residuales. Cálculo de deformación a partir de la fase diferencial. Técnicas avanzadas: Cálculo de series temporales de deformación.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 11. Optativa 2:

Opción H) Herramientas avanzadas para la teledetección de recursos agrícolas y forestales.

Objetivos:

Que los estudiantes se familiaricen y utilicen herramientas informáticas avanzadas para la gestión de la información espacial con aplicaciones a los sistemas agroforestales.

Contenidos:

1. Gestión de fuego en plantaciones forestales.
2. Procesamiento de datos obtenidos con UAVs y aplicaciones en el sector forestal y agropecuario.
3. Procesamiento y análisis de imágenes SAR con énfasis en el monitoreo de las plantaciones forestales: Enfoques para la caracterización de sistemas forestales a partir de información SAR. Uso de información de intensidad, y productos de interferometría: Imágenes de coherencia y Modelos digitales de superficie (DSM). Ejemplos. Interferometría. Fundamentos. Productos. Procedimiento de análisis. Variables a tener en cuenta. Ejemplos de aplicaciones del uso de imágenes SAR. Procesamiento interferométrico: Selección de pares de imágenes óptimos. Baseline. Altura de ambigüedad, Corregistración, Generación de Interferogramas e imágenes de coherencia, phase unwrapping, Transformación de valores de fase en altura - Generación de DSM.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

Pz



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 12:

Metodologías de la investigación y herramientas para la elaboración de la tesis.

Objetivos:

Tiene como objetivo capacitar a los estudiantes sobre las metodologías y técnicas de investigación utilizadas en diversas disciplinas científicas. Esta materia colaborará con la elaboración y desarrollo de un proyecto de investigación y de la tesis de la maestría.

Contenidos:

1. Introducción y presentación de las temáticas de investigación.
2. Haciendo investigación científica y desarrollando tecnología
3. Identificando el tema y formulando el problema de investigación
4. Buscando los antecedentes de investigación y armando el estado de arte.
5. Formulando las preguntas, los objetivos, y las hipótesis de investigación.
6. La relación entre la ontología, las teorías y los conceptos.
7. Tipos de estudio y metodologías de investigación.
8. Causalidad e inferencia.
9. Método comparativo y selección de casos.
10. Estudio de caso y mecanismos causales.
11. Estrategias de triangulación.
12. Utilizando y creando data cualitativa/cuantitativa.
13. El proceso de diseño y organización del proyecto de investigación.
14. Elaboración de Informes Técnicos.
15. Elaboración de la Tesis.
16. Presentación de Proyectos de Investigación de los estudiantes.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Tutoría:

Tutoría de Investigación

Objetivos:

El estudiante debe cumplir un mínimo de 1200 horas en un plan de trabajo relacionado a instituciones que cumplan las características de las Unidades de Desarrollo (UD). La tutoría de Investigación tendrá como principal objetivo el desarrollo de habilidades y actividades específicas en un ámbito de investigación con el fin de generar información, productos, sistemas, o modelos relacionados con las aplicaciones espaciales correspondientes a los ciclos de la información del Plan Espacial Nacional.

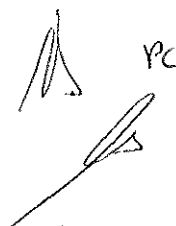
Esta tutoría podrá iniciarse durante el segundo y tercer cuatrimestre de la carrera, siempre que se respeten las correlatividades expresamente incluidas en el plan de estudios.

Modalidad de evaluación:

Esta actividad del estudiante será supervisada por el Director de Carrera junto a un tutor perteneciente a la institución donde se realice la tutoría de investigación. El estudiante debe presentar un plan de trabajo al inicio de la pasantía, e informes bimensuales especificando las tareas desarrolladas a lo largo de la pasantía. Al finalizar, debe entregar un informe con la firma del tutor de la institución que será puesto en consideración del CAC para su aprobación. Este informe deberá presentarse en un plazo no mayor a los 30 días de finalizada la tutoría. Sobre la base de este informe, la tutoría se calificará como aprobada o no aprobada por parte de un tribunal propuesto por el CAC.

Tutor:

La tutoría de Investigación es supervisada por un Tutor perteneciente al lugar de recepción y el seguimiento del Director de Carrera. El Tutor es propuesto por la institución donde se realiza la Tutoría y con el acuerdo del CAC. Sus funciones serán la de dar seguimiento a las actividades del estudiante, la evaluación del desempeño del mismo, así como elevar ante las autoridades de la Carrera cualquier dificultad mayor que ponga en riesgo el normal desarrollo de la tutoría.

 PC



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial:

Participación en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial, actividad conjunta con el resto de las Maestrías de CONAE.

Objetivos:

Que el estudiante participe en un trabajo integrador que deberá realizarse en coordinación con las otras Maestrías de la CONAE (y sus socios académicos); y tendrá como objetivo final la generación de un Instrumento Satelital en funcionamiento, siendo la cohorte de la MAIE la que se encargará de desarrollar la aplicación de dicho instrumento. La carga horaria de esta actividad para los estudiantes deberá corresponder al menos a 200 horas.

El Director de la Carrera será responsable de la coordinación de la cohorte de estudiantes en un Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial.

Modalidad de evaluación:

Se calificará como aprobado o no aprobado y tal calificación será realizada sobre la base de un informe elevado por un tribunal formado por profesores de la carrera participantes del Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial. Dicho informe deberá describir los resultados de la evaluación formativa y la calidad de los trabajos presentados por el estudiante en las revisiones formales del proyecto.

Tribunal evaluador:

El tribunal evaluador estará formado por profesores participantes del Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial, siendo la CAC la que efectuará la aprobación en base al informe recibido del tribunal evaluador.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Tesis de Maestría:

Objetivos

Se exigirá una Tesis (que requerirá una dedicación horaria de al menos 900 horas), que consistirá en la realización de un trabajo de investigación, de carácter individual, sobre un tema del área del conocimiento elegida. Ésta deberá demostrar destreza en el manejo conceptual y metodológico en el área de Aplicaciones de Información Espacial, tendiente a lograr aportes para la solución de un problema científico-tecnológico. Las contribuciones necesarias para la tesis de cada estudiante podrán surgir del trabajo realizado en la Tutoría, en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial, una combinación de ambos, o excepcionalmente tener otro origen. El carácter académico de las maestrías busca la concreción de trabajo metodológico y resolución de problemáticas reales en las aplicaciones de información espacial, no quedando atado a un ejercicio de actividad regular de las Unidades de Desarrollo en caso de provenir de la actividad realizada como Tutoría.

Evaluación

El trabajo de Tesis deberá presentarse para ser defendido con acuerdo escrito del Director de Tesis, en tres (3) ejemplares del mismo tenor. La Tesis deberá estar escrita en idioma español y tendrá todas sus hojas numeradas en forma consecutiva. Deberá contener un resumen de no más de cien (100) palabras, traducido al idioma inglés. Al final del trabajo deberá indicar detalladamente la bibliografía citada en el texto. Deberán observarse las normativas y recomendaciones específicas vigentes de FAMA F y el IG para la confección de las versiones finales.

La Tesis podrá resultar:

- a) Aceptada para su exposición. Implica la opinión favorable unánime del Tribunal informada por medio fehaciente, en cuyo caso se procederá según lo estipula el Reglamento de la Carrera. En el caso de que la opinión de aceptar la defensa no sea unánime, la Tesis se considerará devuelta y se procederá según el punto b).
- b) Devuelta con observaciones. En este caso, el estudiante deberá modificarla o complementarla, dentro de un plazo no mayor a los seis meses. A la nueva presentación, el Tribunal podrá aceptarla o rechazarla.

Handwritten signature and initials.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Cumplido el plazo estipulado sin haberse realizado las modificaciones sugeridas, y no habiendo solicitado prórroga, (la que no podrá exceder otros seis meses), la Tesis se considerará rechazada. En caso de que la Tesis sea rechazada, el estudiante podrá presentar un nuevo Plan de Trabajo y Director de Tesis, propuesta que será analizada por el CAC.

Si el Tribunal acepta la Tesis, se fijará una fecha especial para que el estudiante realice la exposición de su Tesis de maestría, en sesión pública. La exposición oral y pública se realizará ante el Tribunal Especial de Tesis, con la presencia de sus tres miembros. Concluida la exposición, los miembros del Tribunal podrán realizar preguntas aclaratorias, luego de lo cual labrarán el acta donde constará la decisión final sobre la aprobación de la Tesis. La aprobación de la Tesis será con una calificación no inferior a 7 (siete) puntos en una escala de cero a diez.

pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ANEXO II Ordenanza CD N° 03/2015

Maestría en Aplicaciones de Información Espacial

Reglamento

La Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, en adelante "la Facultad", y el Instituto de Altos Estudios Espaciales 'Mario Gulich', fundado por convenio entre la Universidad Nacional de Córdoba y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, en adelante "el IG", organizan en forma conjunta la Maestría en Aplicaciones de Información Espacial (MAIE), en lo que sigue la Carrera de Maestría, que se regirá por el siguiente Reglamento:

CAPÍTULO 1: DEL TÍTULO DE MAGISTER

ARTÍCULO 1°: El título de Magíster en Aplicaciones de Información Espacial se otorgará de acuerdo a lo dispuesto en el presente Reglamento y las Resoluciones que como consecuencia se dictaren. La obtención de este título involucra el estudio, entrenamiento y especialización en el área de la utilización de la información espacial para la generación de productos y aplicaciones que incluyan los temas de referencia abarcados en los Ciclos de la Información del Plan Espacial Nacional, y que sean útiles para los organismos nacionales y de la Región.

ARTÍCULO 2°: Las actividades académicas requeridas para la obtención del título de Magíster en Aplicaciones de Información Espacial incluirán:

- Aprobación de 12 (doce) cursos formales de asistencia obligatoria, de 60 horas. cada uno, establecidos en el Plan de Estudios correspondiente.
- La realización de una tutoría en tareas de investigación con una duración mínima de mil doscientas (1200) horas, sin incluir el tiempo destinado a la elaboración de la Tesis.
- La participación en el Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial durante un tiempo no menor a doscientas (200) horas.
- La elaboración y aprobación de una Tesis de Maestría de carácter individual que demuestre que el estudiante ha adquirido la destreza en el manejo conceptual y metodológico inherente a la disciplina abarcada por la carrera, según lo establecido en el Artículos 25°, 26° y 27° de este reglamento.

Pc



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CAPÍTULO 2: DE LOS ORGANISMOS DE GOBIERNO DE LA MAESTRÍA

ARTÍCULO 3°: Las Resoluciones de Admisión, Aceptación de Plan de Trabajo y Director de Tesis, designación de Tribunal de Idiomas, distribución docente y Tribunal Especial de Tesis y consideración de excusaciones y recusaciones que pudieran ocurrir, así como la fecha de la defensa oral de la Tesis, serán emitidas en ambas unidades participantes y firmadas respectivamente por el Director del Instituto y el Decano de la Facultad (en adelante "el Decano"), a propuesta del "Director de Carrera" con el aval del Secretario de Posgrado de la Facultad y el Secretario Académico del IG.

ARTÍCULO 4°: El gobierno de la Carrera de Maestría en Aplicaciones de Información Espacial será ejercido por un Director y un Consejo Académico de la Carrera (CAC).

La Facultad designará tres miembros para el CAC, dos como titulares y uno como suplente. El IG designará cuatro miembros para el gobierno de la carrera y uno de ellos será elegido Director de la Carrera, de común acuerdo entre el IG y la Facultad.

Los tres restantes formarán parte del CAC, dos como titulares y uno como suplente.

El Director de la Carrera será designado como tal por el Consejo Directivo de la Facultad y por el Consejo Académico del Instituto Gulich (CAIG).

ARTÍCULO 5°: Los miembros del CAC deberán cumplir al menos uno de los siguientes requisitos:

- Ser o haber sido Profesores regulares de la Universidad Nacional de Córdoba, y poseer el título de Doctor o Magíster.
- Excepcionalmente, ser investigador de reconocido prestigio cuyos antecedentes académicos sean equivalentes a los requeridos en el inciso anterior en disciplinas relacionadas con los temas de incumbencia de la MAIE.

En caso de que se propusiera un candidato que no cumpliera con estos requisitos, se requerirá el acuerdo del CD (para miembros propuestos por el IG) o del CAIG (para miembros propuestos por FAMAF).

ARTÍCULO 6°: El Director y los miembros del CAC durarán tres años en sus funciones y podrán ser reelegidos como máximo por dos períodos consecutivos.

En caso de ausencia superior a los 60 días del Director de la Maestría, se deberá designar su reemplazo de común acuerdo entre el CD y el CAIG en un plazo de 30 días contados a partir del inicio de dicha ausencia.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 7°: Serán funciones del Director de la Maestría:

- Presidir el Consejo Académico de la Carrera de Maestría.
- Representar a la Carrera de Maestría ante instituciones oficiales o privadas según las instrucciones del Director y el Decano.
- Presentar un informe anual según lo estipulado en el Art. 40 de este reglamento.

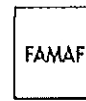
ARTÍCULO 8°: El Consejo Académico de la Carrera de Maestría tendrá las siguientes funciones:

- Planificar, organizar y supervisar las actividades académicas y científicas de la Carrera, el desarrollo de los cursos del plan de estudio, tutoría, tareas de investigación y los trabajos de Tesis de Maestría.
- Proponer a los Consejos de ambas instituciones a través de las respectivas Secretarías de Posgrado o sus equivalentes, según corresponda, la contratación de los docentes participantes en la Carrera de Maestría.
- Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas por ambos Consejos, el Decano de la Facultad, el Director del IG, y las Secretarías respectivas.
- Proponer los criterios de evaluación para la selección de los postulantes a la Carrera de Maestría.
- Colaborar en la evaluación de los postulantes para su admisión a la Carrera, de acuerdo a la normativa de asignación de becas de la Unidad de Formación Superior de la CONAE.
- Gestionar la provisión de los medios necesarios para que los aspirantes puedan desarrollar su trabajo de Tesis.
- Proponer los miembros de los Tribunales Especiales de Tesis.
- Evaluar si son aceptables el tema, plan de trabajo y Director de Tesis propuesto por cada estudiante.
- Recomendar a ambos Consejos con respecto a las modificaciones de la currícula.
- Presentar a ambos Consejos, con su correspondiente justificación, la creación de nuevas orientaciones y la currícula correspondiente.
- Validar los cursos tomados en otros programas de posgrado según lo reglamentado en el Artículo 22°.

ARTÍCULO 9°: El CAC deberá elevar a las Secretarías de Posgrado o sus equivalentes, de cada Institución, las recomendaciones respecto a la Admisión de Postulantes a ingresar a la Maestría, aceptación de Plan de Trabajo y Director de Tesis como así también la propuesta de Tribunal Especial de Tesis para dar cumplimiento a lo indicado en el Artículo 2°.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CAPÍTULO 3: DE LA INSCRIPCIÓN Y ADMISIÓN A LA CARRERA

ARTÍCULO 10°: El postulante deberá cumplir uno de los siguientes requisitos:

- a) Ser egresado de una Universidad Argentina reconocida por autoridad competente, con título universitario de grado.
- b) Ser egresado de Universidades Extranjeras con título de nivel equivalente a título universitario de grado otorgado por la Universidad Nacional de Córdoba, previa aceptación por parte de los Consejos ambas instituciones, o por la vigencia de tratados o convenios internacionales. Su admisión no significará reválida de título de grado ni lo habilitará para ejercer la profesión en el ámbito de la República Argentina.

ARTÍCULO 11°: La admisión definitiva del postulante estará sujeta a:

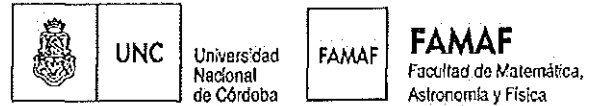
- a) La evaluación de antecedentes de acuerdo al procedimiento realizado para la asignación de becas.
- b) La aprobación de un examen de lectocomprensión de idioma inglés o la presentación de un certificado que demuestre suficiencia en nivel equivalente.
- c) La evaluación por el CAC sobre el cumplimiento de los requisitos estipulados en el Artículo 10° del presente Reglamento. Una vez realizada dicha evaluación las actuaciones serán elevadas a los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes, de ambas instituciones, para su consideración y dar cumplimiento al Artículo 3° del presente Reglamento.

ARTÍCULO 12°: Una vez resuelto el orden de mérito de las solicitudes de admisión deberán ser notificadas fehacientemente al postulante en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles a partir de su sanción.

ARTÍCULO 13°: Para su incorporación definitiva, el postulante deberá presentar una nota dirigida al Director de Carrera aceptando su admisión, en el período que establezca el CAC de acuerdo con los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes de ambas instituciones.

Deberá adjuntar a la misma:

- a) Copia legalizada del título universitario a que se refiere el Artículo 10° del presente Reglamento.
- b) Certificado analítico legalizado de las materias en donde figure el promedio final, incluidos los aplazos.
- c) Currículum vitae y otros antecedentes que el postulante considere pertinentes.
- d) Copia del DNI o Pasaporte, donde figure el domicilio legal del postulante.



Para el caso de estudiantes extranjeros deberá observarse la normativa vigente en la UNC junto a las recomendaciones de la Secretaría de Asuntos Académicos y la Unidad de Auditoría Interna de la UNC.

CAPÍTULO 4: DEL DIRECTOR DE TESIS

ARTÍCULO 14°: El Director de Tesis de cada estudiante de la Carrera de Maestría será designado por el Director del Instituto y el Decano, a propuesta del CAC y previa aceptación por parte de los respectivos Secretarios de Posgrado o sus equivalentes de ambas instituciones.

Podrán ser Directores de Tesis:

- a) Docentes universitarios que posean título de Doctor o Magíster en áreas afines a la Maestría.
- b) Investigadores de reconocido prestigio cuyos antecedentes académicos sean equivalentes a los requeridos en el inciso anterior.

ARTÍCULO 15°: El Director de Tesis propuesto deberá aceptar formalmente dirigir al estudiante manifestando el conocimiento de sus funciones. Si dicho Director perteneciere a esta Universidad, se exceptuará este requisito.

ARTÍCULO 16°: Serán funciones del Director de Tesis:

- Elaborar junto con el estudiante el plan de trabajo de la Tesis.
- Guiar, aconsejar y apoyar al estudiante durante la elaboración de su Tesis.
- Aconsejar, con fundamentación adecuada, al Director de la Carrera y por su intermedio al CAC, la separación del estudiante de la Carrera de Maestría, lo que una vez analizado, será informado a los Consejos Directivos de ambas instituciones.
- Recomendar al estudiante sobre la aceptabilidad de su Tesis a los efectos de su presentación y defensa.

ARTÍCULO 17°: Será contemplada la figura de un Codirector de Tesis en las siguientes situaciones:

- a) Si el Director de Tesis propuesto no residiere en la Provincia de Córdoba, el CAC deberá proponer, de acuerdo con el Tesista, un docente de la Universidad Nacional de Córdoba como Codirector.
- b) Cuando el carácter interdisciplinario del tema de Tesis lo haga aconsejable, el Director de Tesis o el Codirector deberán pertenecer a esta Universidad.

Handwritten signature and initials.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 18°: En caso de preverse ausencia del Director de Tesis por un período menor a dos meses, el CAC evaluará junto con el Tesista la situación y de considerarlo necesario designará de común acuerdo con el Tesista un Codirector.

En caso de ausencia por un período superior a dos meses, el CAC propondrá junto con el Tesista la designación de un nuevo Director.

CAPÍTULO 5: DE LOS PROFESORES, CURSOS Y EVALUACIONES

ARTÍCULO 19°: Podrán ser profesores de cursos o responsables de tutorías (tutores) con validez para la Maestría quienes reúnan al menos uno de los siguientes requisitos:

- Docentes universitarios que posean grado de Doctor o Magister.
- Investigadores de reconocido prestigio en el área de conocimiento afín a la Maestría, cuyos antecedentes sean equivalentes a los requeridos en el inciso anterior.

ARTÍCULO 20°: Los profesores de los cursos serán designados por los Consejos de ambas instituciones a propuesta del CAC, previo acuerdo de las Secretarías de Posgrado o sus equivalentes.

ARTÍCULO 21°: Para dar cumplimiento al Artículo 2°, inciso a), el estudiante deberá aprobar 12 (doce) cursos de asistencia obligatoria establecidos en el Plan de Estudios. De éstos, 10 corresponderán a cursos fijos y 2 serán cursos electivos.

ARTÍCULO 22°: El CAC podrá reconocer cursos ya aprobados por el estudiante hasta un máximo de 2 (dos), siempre y cuando estos cursos cumplan con los requisitos académicos establecidos en el presente Reglamento y hayan sido aprobados con no más de 5 años de antigüedad a la fecha de la solicitud. El reconocimiento de cursos aprobados en ésta u otras Universidades será analizado y decidido por el Consejo Académico de la Carrera, a pedido del interesado por nota formal al Director de Carrera.

ARTÍCULO 23°: La evaluación de los cursos tendrá carácter obligatorio. La aprobación de cada curso será con una calificación no inferior a siete (7) puntos en una escala de cero a diez. Las pruebas de evaluación serán tomadas, de ser posible, dentro de las épocas normales de exámenes de la FAMA F. En caso de ser necesario, y debido al carácter internacional del alumnado de la Maestría, el Director de Carrera podrá solicitar fechas de exámenes especiales para los cursos de la Maestría.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 24°: Para dar cumplimiento al Artículo 2° inc. b), el estudiante deberá cumplir un mínimo de 1200 horas en un plan de trabajo relacionado a instituciones que cumplan las características de las "Unidades de Desarrollo" (UD). Por Unidades de Desarrollo se entienden proyectos, laboratorios, organismos, talleres, etc., que participen del Plan Espacial Nacional y que tengan la capacidad de recibir a uno o más becarios de la Carrera, para que el mismo cumpla con los requisitos de Tutoría. La aprobación de otras Unidades de Desarrollo deberá contar con actas acuerdo entre esta Facultad y la institución propuesta. Esta tutoría podrá realizarse en cualquier momento dentro de los dos años de cursado del estudiante, siempre que se respeten las correlatividades expresamente incluidas en el plan de estudios. La tutoría de Investigación tendrá como principal objetivo el desarrollo de habilidades y actividades específicas en un ámbito de investigación con el fin de generar información, productos, sistemas, o modelos relacionados con las aplicaciones espaciales correspondientes a los ciclos de la información del Plan Espacial Nacional. Esta actividad del estudiante será supervisada por el Director de Carrera junto a un tutor perteneciente a la institución. El tutor será propuesto por la institución donde se realice la tutoría de investigación y con el acuerdo del CAC. Las funciones de este tutor serán la de dar seguimiento a las actividades del estudiante, la evaluación del desempeño del mismo, así como elevar ante las autoridades de la Carrera cualquier dificultad mayor que ponga en riesgo el normal desarrollo de la tutoría.

El estudiante debe presentar un plan de trabajo al inicio de la pasantía, e informes bimensuales especificando las tareas desarrolladas durante la permanencia en la institución receptora. Al finalizar, debe entregar un informe con la firma del tutor de la institución, que será puesto en consideración del CAC para su aprobación. Este informe deberá presentarse en un plazo no mayor a los 30 días de finalizada la tutoría. Sobre la base de este informe, la tutoría se calificará como aprobada o no aprobada por parte del CAC.

Para dar cumplimiento al Artículo 2° inc. c), el Director de la Carrera será responsable de la coordinación de la cohorte de estudiante en un Proyecto Integrador de Aplicaciones de Información Espacial. La carga horaria de esta actividad para los estudiante deberá corresponder al menos a 200 horas. Este trabajo integrador deberá realizarse en coordinación con las otras Maestrías de la CONAE y sus socios académicos; y tendrá como objetivo final la generación de un Instrumento Satelital en funcionamiento, siendo la cohorte de la MAIE la que se encargará de desarrollar la aplicación de dicho instrumento. Se calificará como aprobado o no aprobado por parte del CAC y tal calificación será realizada sobre la base de un informe elevado por un tribunal formado por profesores participantes del Proyecto Integrador. Dicho informe deberá describir los resultados de la evaluación formativa y la calidad de los trabajos presentados por el estudiante en las revisiones formales del proyecto.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

CAPÍTULO 6: DE LA TESIS DE MAESTRÍA

ARTÍCULO 25°: Se exigirá una Tesis, que consistirá en la realización de un trabajo de investigación, de carácter individual, sobre un tema del área del conocimiento elegida. Ésta deberá demostrar destreza en el manejo conceptual y metodológico en el área de Aplicaciones de Información Espacial, tendiente a lograr aportes para la solución de un problema científico-tecnológico.

ARTÍCULO 26°: El estudiante presentará su tema de Tesis y plan de trabajo correspondiente al CAC con el consentimiento de dirección y aval correspondiente del Director de Tesis propuesto por el estudiante. El plan deberá ser presentado antes de la finalización del segundo semestre, y nunca más allá de la finalización del tercero.

ARTÍCULO 27°: El estudiante tendrá un plazo máximo de dos (2) años a contar desde la notificación de su admisión para presentar su Tesis de maestría, siendo el CAC quien determinará el otorgamiento y el período de una extensión en caso de excepciones.

CAPÍTULO 7: DEL TRIBUNAL ESPECIAL DE TESIS

ARTÍCULO 28°: El Director de Tesis, cuando considere que la misma está finalizada, deberá solicitar al Decano y al Director del Instituto, que a propuesta del CAC designen (Artículo 3°) un Tribunal Especial de Tesis.

El Tribunal estará compuesto por tres (3) miembros titulares quienes deberán reunir los mismos requisitos que un Director de Tesis. Al menos un miembro del Tribunal deberá ser ajeno a la Universidad Nacional de Córdoba y al menos uno deberá pertenecer a la Facultad. Se designará además al menos un miembro suplente.

Ni el Director ni el Codirector, si lo hubiere, podrán formar parte del Tribunal Especial de Tesis.

ARTÍCULO 29°: Los miembros designados como Tribunal Especial de Tesis, dispondrán de un plazo de cinco (5) días hábiles a partir de recibida la notificación de su designación para comunicar por escrito al CAC su aceptación.

ARTÍCULO 30°: Notificado el estudiante de la designación de su Tribunal Especial de Tesis, tendrá cinco (5) días hábiles para recusar a cualquiera de sus miembros. Las recusaciones sólo podrán estar basadas en causales establecidas en el Código de Procedimiento Civil y Comercial de la Nación, en lo que se refiere sobre recusación de jueces. Formulada la recusación, se correrá vista por el término de cinco (5) días hábiles a los miembros recusados, a fin de que formulen las apreciaciones que estimen corresponder. El Director del Instituto y el Decano, en resolución fundada, resolverán la cuestión en un término no mayor de diez (10) días hábiles.

p.c



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 31°: Los miembros del Tribunal Especial de Tesis podrán excusarse por las mismas causales por los que pueden ser recusados. La sola presentación, debidamente fundada, bastará para que el Director del Instituto y el Decano hagan lugar a la misma.

CAPÍTULO 8: DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

ARTÍCULO 32°: El trabajo de Tesis deberá presentarse al CAC para ser defendido con acuerdo escrito del Director de Tesis, en tres (3) ejemplares del mismo tenor. La Tesis deberá estar escrita en idioma. Deberá contener un resumen de no más de cien (100) palabras, traducido al idioma inglés. Al final del trabajo deberá indicar detalladamente la bibliografía citada en el texto. Deberán observarse las normativas y recomendaciones específicas vigentes de FAMAF y el IG para la confección de las versiones finales.

ARTÍCULO 33°: La Tesis de Maestría será objeto de una evaluación final por el Tribunal Especial de Tesis a que se refiere el Artículo 28°. La Facultad entregará un ejemplar de la Tesis, junto a una copia del reglamento de maestría, a cada miembro del Tribunal, quienes acusarán el recibo correspondiente. Los miembros del Tribunal dispondrán de treinta (30) días hábiles a contar de la recepción de la Tesis para leerla y redactar un informe debidamente fundamentado, en forma individual, emitiendo un dictamen en los términos que se indica en el Artículo 34°.

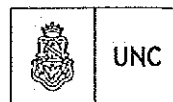
ARTÍCULO 34°: La Tesis podrá resultar:

- a) Aceptada para su exposición: Implica la opinión favorable unánime del Tribunal informada por medio fehaciente, en cuyo caso se procederá según lo estipulado en los artículos 36° y 37°. En el caso de que la opinión de aceptar la defensa no sea unánime, la Tesis se considerará devuelta y se procederá según el punto b).
- b) Devuelta con observaciones. En este caso, el estudiante deberá modificarla o complementarla, dentro de un plazo no mayor a los seis meses. A la nueva presentación, el Tribunal podrá aceptarla o rechazarla.

Cumplido el plazo estipulado sin haberse realizado las modificaciones sugeridas, y no habiendo solicitado prórroga, (la que no podrá exceder otros seis meses), la Tesis se considerará rechazada.

ARTÍCULO 35°: En caso de que la Tesis sea rechazada, el estudiante podrá presentar un nuevo Plan de Trabajo y Director de Tesis, propuesta que será analizada por el CAC.

ARTÍCULO 36°: Si el Tribunal acepta la Tesis, el Director del Instituto y el Decano, a propuesta del Director de la Carrera, fijarán una fecha especial para que el estudiante realice la exposición de su Tesis de maestría, en sesión pública.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 37°: La exposición oral y pública se realizará ante el Tribunal Especial de Tesis, con la presencia de sus tres miembros. Concluida la exposición, los miembros del Tribunal podrán realizar preguntas aclaratorias, luego de lo cual labrarán el acta donde constará la decisión final sobre la aprobación de la Tesis. La aprobación de la Tesis será con una calificación no inferior a siete (7) puntos en una escala de cero a diez.

ARTÍCULO 38°: Un ejemplar de la Tesis se guardará en la biblioteca o archivo de cada Institución, y un tercero se entregará al Director de Tesis del estudiante. Asimismo, el autor enviará la versión electrónica al Departamento de Publicaciones de FAMAF y al Instituto en el formato especificado por el instructivo vigente. Estos requisitos se deberán cumplir en un plazo no mayor a 30 días desde la disertación pública.

ARTÍCULO 39°: Cuando el estudiante haya cumplido todos los requisitos establecidos en el Reglamento y resoluciones que se dictaren como consecuencia, el Decano dará curso a los trámites necesarios para que la Universidad le otorgue el título de Magíster en Aplicaciones de Información Espacial en colación de grados de la FAMAF.

CAPÍTULO 9: INFORME ANUAL

ARTÍCULO 40°: El Director de la Carrera deberá presentar a la Secretaría de Posgrado de la FAMAF y a la dependencia correspondiente del Instituto Gulich, antes del 31 de marzo de cada año, un informe anual correspondiente al año anterior, que deberá incluir:

- Composición del cuerpo docente de la Carrera en el año informado y criterios de designación del mismo.
- Evolución de la matrícula: total de estudiantes en cada cohorte, procedencia, títulos previos, evolución académica de los mismos.
- Nómina de los estudiantes con Tesis defendidas y sus respectivos Directores.

Las Secretarías de Posgrado o sus equivalentes evaluarán este informe y posteriormente lo elevarán a los respectivos Consejos para su aprobación.

CAPÍTULO 10: EXCEPCIONES

ARTÍCULO 41°: Toda situación no prevista en la presente reglamentación, como así también toda solicitud de excepción, será resuelta por el Consejo Directivo de la FAMAF y el Consejo Académico del Instituto Gulich, con la aprobación de los dos tercios de sus miembros.

Pr