



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 terrestes 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.

po







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 v 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.





Universidad Nacional



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 postcrisis). 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

M

PC





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.

- 10111 T

A



Universidad de Córdoba

FAMAF

FAMAF Facultad de Matemática. Astronomia y Fisica

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.

- 1. Introducción a la Meteorología y descripción general de la atmósfera: Definición de meteorología. Historia de la meteorología. Ramas de la Tiempo y clima. Variables meteorológicas. observación. La organización de la observación meteorológica a nivel nacional y mundial. Escalas de los fenómenos atmosféricos. Sistema climático. Extensión v 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. ρς Procesos en nubes cálidas y frías.



FAMAF

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 Ranking. 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.

81







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.

- problemáticas ambientales: Recursos Hídricos continentales. 1. Principales eutrofización, contaminantes específicos (plaguicidas, metales pesados). Mares y Océanos: Marea Roja, derrames de petróleo, acidificación. Atmósfera: agujero de ozono, cambio climático, smog fotoguímico, emisiones por actividad ganadera, incendios, Iluvia 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 efecto de cambio climático. Pobreza. Impactos ambientales emprendimientos de urbanización. Procesos de deforestación y avance de la agrícola. Desertificación. Deshielo de glaciares. frontera Pérdida 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; MNDVI). 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 $\rho_{<}$ combustibles.





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.



FÁMAF

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. Pc. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.





FAMAF

FAMAF Facultad de Matemática, Astronomia y Física

Curso 6, Optativa 1:

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

Obietivos:

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 bioópticas 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.

- 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. Altímetro 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 suspendida, radiación fotosintéticamente activa disponible (PAR). Aplicaciones a calidad de aguas y productividad primaria.
- Parámetros del Agua: 1. Propiedades ópticas del mar: 2. Propiedades v 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 ρ_c (25-45 °S). 11. Procesos que afectan la reflectancia marina.



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

FAMAF

Facultad de Matemática,

Astronomia y Fisica

- 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. Altímetros y datos disponibles. 4. Aplicación a estudios oceanográficos.

Modalidad de dictado y evaluación:

monitoreo y estudio de casos.

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. ρε Se toma un examen final en los turnos correspondientes.





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 oblícuas 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.

- 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, 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 ρς terrestres: sistema KIBO montado en la Estación Espacial Internacional.





Universidad Nacional



- 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.







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.

- 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 per imagen Landsat, Corrección radiométrica, Árbol de decisión, DEM Features.





175 W.C.

Universidad Nacional de Córdoba



s and the same

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, φ_c más un examen final en los turnos correspondientes.







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.





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 implementacion 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 numerica.
- 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. Simulacion: Conceptos, estimaciones de variables, simulacion de comportamiento espacial y temporal. Datos simulados como imput 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. Arboles de decisión. El estudiante desarrollará y analizará un modelo para un problema φ_{ζ} particular.

A.



UNC

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





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.

M



Universidad Nacional FAMAF
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.

) B



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.





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

eraj di

÷ .50.50



Universidad

FAMAF

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 compleios.

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 aproximacion: 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.
- Condicionamiento 4. Al-secuenciación: de Procedencia. Esquema 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 secuenciaciadores.
- 7. Arquitecturas para programación: Soporte planes de ciclos de vida. El usuario Pc en el ciclo.

24. . . .





FAMAF Facultad de Matemática, Astronomía y Física

8. Revisión de los enfoques clásicos de inteligencia artificial en planificacion: Sistema de referencia basados en lógica. Sistema de referencia "STRIPS-like" y sus extenciones 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.







54 18224



Universidad Nacional FAMAF

FAMAF
Facultad do 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.

DA.