

Planificación de la Asignatura: Tópicos Especiales en Tecnologías Aplicadas: TIC y Geomática

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0871-7

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Informática

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: walter.elias@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Nuevas tecnologías aplicables al área de la Bioingeniería.

Correlativas Regulares para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para cursar:

Ciclo Básico aprobado + Específica indicada en Planificación

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Ciclo Básico aprobado

Objetivo General:

Competencias generales que el alumno debe adquirir.

- Conozca los fundamentos teóricos de las principales técnicas actuales de Geomática y su aplicación epidemiología y salud.
- Comprenda los conceptos fundamentales que permiten la correcta interpretación de los resultados obtenidos.
- Identifique la utilidad de estas técnicas para su aplicación en casos y problemas reales.
- Desarrolle habilidad para la comprensión de publicaciones científicas y técnicas actuales sobre el tema.
- Logre utilizar la geomática como herramienta para el estudio de situaciones típicas en el contexto de la Bioingeniería.
- Desarrolle habilidad para comunicar efectivamente información técnica.

Objetivos Particulares:

Competencias particulares que el alumno debe adquirir.

- Comprender el concepto de redes transmisión de datos y la Geomática, el modelo OSI y su utilización práctica.
- Comprender los conceptos relacionados con la teleobservación y los sensores que toman la información y la transmiten a las bases de datos correspondientes.
- Comprender las técnicas de teledetección SAR y los avances en la materia en la República Argentina
- Comprender las estrategias básicas para la utilización de la geomática en epidemiología y salud pública.
- Interpretar correctamente los Sistemas de Información Geográfica
- Aprender a utilizar las herramientas SIG para fines cartográficos y soluciones relacionadas con las aplicaciones en salud.
- Comprender la problemática del registro y uso de datos.
- Participar activamente en el proceso de aprendizaje a través de las lecturas críticas del material didáctico, exposiciones orales, consultas, elaboración de trabajos prácticos y discusiones grupales.

Programa Analítico:

Introducción a la epidemiología (Bloque transversal)

Epidemiología: usos y perspectivas. Salud y enfermedad. Método Epidemiológico. Causalidad y criterios que la sustentan. Determinantes de salud-enfermedad. Medición de los Eventos de Salud. Medidas absolutas y medidas relativas. Medidas de Frecuencia: Tasa, razón y proporción. Medidas de Morbilidad: Incidencia y Prevalencia. Medidas de Asociación: Riesgo Relativo, Odds ratio, Riesgo Atribuible. Medidas de asociación poblacionales. Diseño de Investigación en Epidemiología. Ciclo de los Estudios epidemiológicos. Estudios observacionales (descriptivos y analíticos) y experimentales. Análisis de datos en epidemiología: Parámetros epidemiológicos en la población; morbilidad, mortalidad y letalidad. Prevalencia e incidencia (tasas). Cuantificación de epidemias: Epidemias, Endemoepidemias, Pandemias, Ondas epidémicas. Corredores o canales endémicos. 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. Presencia y abundancia del vector. Concepto de epidemiología panorámica.

Introducción a la teleobservación.

Fundamentos físicos e introducción a la teleobservación: La radiación electromagnética. El espectro electromagnético. Ondas electromagnéticas. Reflexión, refracción, difracción. Interacción de la radiación con la atmósfera: absorción, dispersión. El cuerpo negro. Conceptos de radiancia, reflectancia, temperatura de brillo. Interacción de la radiación con la superficie terrestre. Firmas espectrales. Ventajas de la teleobservación satelital. Plataformas satelitales: satélites y órbitas. Sensores. Tipos de sensores. Misiones satelitales Argentinas. Procesamiento de la información satelital: Niveles de procesamiento. Correcciones geométricas y radiométricas. Calibración. Formatos de distribución de datos. Georreferencia. Datos Geoespaciales. Interpretación visual y análisis de imágenes ópticas. Filtros y mejoramiento de las imágenes. Herramientas computacionales disponibles para el procesamiento de imágenes satelitales. Transformaciones especiales: Componentes Principales. Tasseled Cap. Índices espectrales: Índices de vegetación. Clasificación y post-clasificación: Métodos no supervisados. Métodos supervisados. Las regiones del espectro electromagnético que se usan en teledetección (ejemplos de uso en el rango óptico, infrarrojo térmico y microondas). Aplicaciones terrestres y marinas. Aplicaciones en transporte.

SAR. Introducción a la teoría SAR.

Contexto. Teledetección en microondas activas: ventajas y desventajas. Misiones satelitales actuales y

futuras. Catálogo de acceso a los datos. Propiedades de la energía electromagnética: campo eléctrico, campo magnético, longitud de onda, frecuencia, polarización, fase. Geometría de adquisición. Modos de adquisición. Adquisición en rango y acimut. Resolución espacial. Distorsiones radiométricas: el speckle y cuantificadores de la incerteza radiométrica. Filtros y multilooking. Calibración. Distorsiones geométricas: Layover, shadowing, foreshortening. Manejo de datos SAR en distintos formatos. Conociendo los metadatos. Cadena de pre-procesamiento de datos SAR. Ecuación del radar. El coeficiente de retrodispersión y sus magnitudes. Mecanismos de retrodispersión: Parámetros relativos al sensor y al blanco de observación. Interacción de la señal SAR con el suelo, la vegetación y el agua. Parámetros y procesos que influyen en las características de una imagen SAR: geometría superficial y contenido de humedad. Aplicaciones urbanas de los sensores remotos.

Sistemas de información geográfica e infraestructura de datos espaciales.

Fundamentos de SIG. Definición, historia, principios, técnicas, terminología, representación digital.

Conceptos cartográficos básicos: Sistemas de coordenadas geográficas y planas, datums. Sistemas de Referencia y proyecciones oficiales en Argentina. Parámetros geodésicos EPSG. Grillas. Modelo de datos vectorial y ráster: Diferencias, ventajas y desventajas. Formatos de archivos vectoriales más usados: Shapefile, KML, CAD. Manipulación de datos en un entorno SIG. Herramientas de digitalización y edición geométrica de objetos vectoriales. Herramientas de análisis, gestión de datos y geoprocursos: reproyección, consultas espaciales o selecciones por localización, operaciones vectoriales como buffer, disolución, intersección; y unión. Implementación en QGIS y PostGIS (para datos vectoriales). Tratamiento de datos ráster. Bases de datos geográficas. Bases de datos Relacionales: Estructura. Sistemas de Gestión de Bases de Datos. Infraestructura de datos espaciales y acceso a datos geográficos. Definición y componentes de una IDE. Proyectos IDE en Argentina. Definición de estándares abiertos e interoperables de los SIG y las especificaciones más importantes de geoservicios del OGC: WMS, WFS, WCS y CSW. Servidores de mapas: Geoserver. Portales de acceso a datos geográficos (vectoriales y raster).

Herramientas geoespaciales aplicadas a la salud.

Aplicaciones de sensoramiento remoto y sistemas de información geográfica a problemas 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. Cartografía de factores de riesgo: fusión de datos médicos, biológicos y de teledetección. Modelización espacio-temporal de epidemias: hospedadores, vectores, reservorios, ecosistemas. Herramientas Geoespaciales para la toma de decisiones. Geomática aplicada a la salud en Argentina.

Las imágenes satelitales y los SIG aplicados a la Salud y Epidemiología en instituciones públicas, privadas y ONGs de Argentina.

Listado de Actividades de Formación Práctica:**Actividad práctica 1:**

Redes transmisión de datos y la Geomática y su utilización práctica para la solución de problemas de movilidad. Sistemas de Información Geográfica, herramientas SIG para fines cartográficos y soluciones relacionadas con el transporte.

Actividad práctica 2:

Teleobservación y sensores remotos. Técnicas de teledetección y los avances en la materia en la República Argentina y las estrategias básicas para la utilización de la geomática en la Ingeniería en Transporte.

Actividad práctica 3:

Problemática del registro y uso de datos, Sistemas Inteligentes de Transporte, diseño de soluciones aplicables al transporte basadas en ITS.

Actividad práctica integradora:

Solución a un problema del mundo real propuesto por el alumno. Actividad transversal que se va desarrollando gradualmente en paralelo a las otras actividades y que finaliza con la presentación y defensa en la semana 14.

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Trabajo final gradual que debe contener como mínimo los siguientes tópicos. Los mismos serán evaluados sistemáticamente a medida que el alumno avanza en la resolución de un problema del mundo real

- Buceo bibliográfico
- Planteo de la situación problemática
- Planteo del problema
- Planteo de una hipótesis acorde al problema
- Elaboración de objetivo general y específicos.
- Elaboración del marco teórico basado en los temas desarrollados durante el cursado
- Metodología de resolución del problema
- Conclusiones e informe final
- Exposición

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

El alumno que llegue a la instancia final como regular o libre, deberá realizar la presentación de un trabajo integrador y demostrar a través de la exposición del mismo y respuesta a las preguntas del tribunal, la adquisición y manejo de los contenidos del curso.

Condiciones de Regularidad :

- Asistencias al 70% de las clases teórico prácticas
- Presentación y aprobación de todas las instancias de seguimiento correspondientes a un problema del mundo real.

Bibliografía Principal:

- Apuntes de cátedra
- William Stallings - Comunicaciones y Redes de Computadores - Alhambra -7º Edición - 2004
- Richards J. A. And Jia Xiuping, "Remote Sensing Digital Image Análisis", Springer, 1999.
- Chuvieco E., "Fundamentos de teledetección espacial", Rialp, 1996.
- James B. Campbell, Introduction to Remote Sensing, Fourth Edition. The Guilford Press, 2006.
- John R Jensen, Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Edition. Prentice Hall Series in Geographic Information Science, 2006.

Bibliografía Complementaria:

- Steven M. de Jong, Freek D. van der Meer, Remote Sensing Image Analysis: Including the Spatial Domain (Remote Sensing and Digital Image Processing), 2nd ed. Springer, 2007.
- Susan Ustin. Manual of Remote Sensing, Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring 3rd edition. Wiley, 2004.
- T.M. Lillesand & R.W. Kiefer. "Remote Sensing and Image Interpretation" 3rd. edition. John Wiley & Sons, 1994.
- I.S.Robinson Satellite Oceanography, Ellis Horwood Limited, 1986. Published online: 17 Sep 2008
- Campell, J. B. (2008). Introduction to Remote Sensing (3rd Edition). Taylor & Francis, 620 pp.
- Carbonneau P. E. y H. Piégay 2012. Fluvial Remote Sensing for Science and Management Willey-Blackwell, 440 pp.
- Holecz F., Pasquali P., Milisavljevic N. y Closson D. 2014. Land Applications of Radar Remote Sensing. InTech 318 pp. Chapters published June 11, 2014 under CC BY 3.0 license DOI: 10.5772/55833.
- Jones H. G. & Vaughan R.A. 2010. Remote sensing of vegetation. Principles, Techniques and applications. Oxford Univ. Press, 352 pp.
- Thenkabail P. S., Lyon J. Huete A. (eds.) 2012. Hyperspectral Remote Sensing of vegetation CRC Press, 705 pp.
- J.C. Curlander and R.N. McDonough. Synthetic Aperture Radar. System and signal processing. John Wiley & Sons Inc. Ed., 1991, ISBN 0-471-85770-X.
- G. Franceschetti and R. Lanari. Synthetic Aperture Radar Processing. CRC, 1999, ISBN-13: 978-0849378997.
- F. M. Henderson and A. J. Lewis. Principles and Applications of Imaging Radar. Volume 2. John Wiley and Sons, Inc., third edition, 1998.
- I. G. Cumming and F. H. Wong. Digital processing of Synthetic Aperture Radar Data: Algorithms and

Implementation. Artech House remote sensing library. Artech House, 2005.

- Alberto Moreira, Pau Prats-Iraola, Marwan Younis, Gerhard Krieger, Irena Hajnsek, and Konstantinos P. Papathanassiou. A tutorial on Synthetic Aperture Radar. IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine. 2013.