

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.

Competencias Genéricas:**Competencias Específicas:**

CE 1.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud. Nivel de dominio: 3

CE 1.2. Procesar señales e imágenes biológicas. Nivel de dominio: 3

CE 6.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional. Nivel de dominio: 3

CE 6.2 Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional. Nivel de dominio: 3

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

Se trata de una asignatura de nivel superior que aporta a las competencias específicas. Es por ello que se consideran solo estas. En mayor medida el aporte es de nivel de dominio 3. Particularmente el enfoque en todos los tópicos estará relacionado con las competencias de forma puntual en aplicaciones relacionadas con la epidemiología y la importancia de esta para aportar a las competencias mencionadas.

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

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

TIC y Geomática se ofrece como una asignatura cuatrimestral, electiva, correspondiente al quinto año de la carrera Bioingeniería. TIC y Geomática constituye una asignatura indispensable para el mundo venidero. Constituye un primer acercamiento al mundo laboral y una aplicación práctica de los contenidos aprendidos en asignaturas previas con aplicación directa en el ámbito de la salud pública y en particular en la epidemiología.

La asignatura requiere la capacidad de comprender las expresiones matemáticas que describen algunos de los métodos utilizados, lo cual demanda a los alumnos a efectuar una síntesis de los conocimientos de matemática adquiridos en las asignaturas afines.

Además los alumnos también deberán aplicar los conocimientos de programación adquiridos en Fundamentos de Programación para poder implementar y realizar el análisis de información obtenida a través de las bases de datos satelitales.

La base obtenida en Física óptica y Física de ondas es necesaria para comprender los fundamentos en los que se basa la obtención de imágenes a través de sensores remotos.

La asignatura se articula en forma directa con Organización de Sistemas de Salud, Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Señales y Radiaciones no Ionizantes, entre otras.

Por último, debido a que una parte importante de la bibliografía está disponible en inglés, es necesario que los alumnos posean capacidad suficiente para la lectura y comprensión de textos en este idioma, haciendo uso y fortaleciendo las habilidades desarrolladas en Inglés I y II.

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.

Metodología Didáctica:**Enfoque por competencias**

Se espera que el alumno logre adquirir una mirada integral y crítica para la toma de decisiones argumentadas en el plano de la salud. En este sentido, es necesario que desarrolle capacidades de reflexión y uso significativo de las herramientas satelitales en escenarios potenciales de ocurrencia de problemas epidemiológicos. Se espera también que pueda apropiarse del lenguaje específico en el ámbito de la epidemiología con énfasis en la epidemiología panorámica, logrando desarrollar capacidades de interpretación y comunicación de la información epidemiológica. Además, es deseable que durante este recorrido sea capaz de desarrollar un aprendizaje autónomo para el análisis, diagnóstico y predicción de eventos epidemiológicos que le permita comprender la complejidad de los fenómenos reconociendo los diferentes niveles de aproximación y las múltiples herramientas geomáticas que lo posibilitan.

Contenidos específicos

La asignatura contempla una introducción, orientada a material de lectura específico y transversal, abordado eventualmente en enfermedades vinculadas al ambiente, herramientas geoespaciales aplicadas a la salud y geomática aplicada a la salud en Argentina.

En este particular, se brinda una “Introducción a la epidemiología”. Dichos temas se abordan en la asignatura “Organización de sistemas de salud”. Dicha asignatura es de carácter electiva, por lo que los contenidos serán abordados a través de un documento entregado a los alumnos para su revisión, no siendo el eje principal de la propuesta y trabajándose de forma articulada con las asignaturas mencionadas.

Aprendizaje basado en proyectos.

Debido a la naturaleza de la asignatura, desde el inicio se propondrá a los alumnos que identifiquen problemas del mundo real que puedan ser abordados desde la geomática, principalmente centrados en la epidemiología y la salud pública, con el fin de realizar avances significativos en dicho campo. A partir de allí deberán plantear una situación problemática y generar hipótesis y objetivos con el fin de aplicar las técnicas que se utilizarán durante el cursado a la resolución del problema particular.

Las clases incluirán contenidos teóricos y prácticos, desarrollados en un lapso de 5 (cinco) horas, y es deseable que todo lo relacionado a la resolución de la situación problemática se elabore en ese período de tiempo.

Para un seguimiento permanente, se utilizará el campus de la Facultad y un espacio en la nube en el que los alumnos deberán dejar reflejados los avances logrados.

La evaluación será continua, con entregas semanales o quincenales, dependiendo del tema tratado y con una entrega al final del cuatrimestre cuya defensa será en una clase que permitirá la evaluación tanto del docente como de pares.

Cada entrega parcial permitirá el seguimiento y recuperación de saberes, con el fin de llegar a la instancia de presentación final.

Cumplidas estas instancias, el alumno será considerado "promocionado". Aquel alumno que no llegue a la entrega del trabajo final en la fecha pautada y habiendo aprobado todas las instancias previas, será considerado regular y podrá presentar su trabajo final en una instancia de mesa de examen.

Formación Práctica:

El alumno deberá alcanzar los objetivos particulares con fluidez en el lenguaje específico, debiendo demostrar la adquisición de las competencias. La regularización de la asignatura se producirá con la aprobación de las instancias prácticas cuyos hitos estarán asociados a cada objetivo particular.

Todas las actividades prácticas constituyen una instancia de evaluación.

Eventualmente, los encuentros pueden también brindar el medio para que los alumnos que lo deseen puedan profundizar en aquellos temas de su interés incluidos en la asignatura.

La discusión grupal de los trabajos científicos, cada guía de ejercicios, la resolución de problemas y las evaluaciones de trabajos prácticos son también instancias de consolidación de los conceptos trabajados con anterioridad.

Cabe mencionar que en todas las instancias áulicas descritas se busca que el alumno sea participante activo del proceso de enseñanza aprendizaje. Si bien es el profesor quien facilita las condiciones y el ambiente de aprendizaje, éste será un guía para que el alumno pueda adquirir los conocimientos y fortalecer sus estrategias de aprendizaje y de autoevaluación. En este sentido el método heurístico y la resolución de problemas aparecen como los más adecuados, en donde se busca además de fomentar la cooperación entre estudiantes, la incorporación de las competencias específicas.

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.

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 40 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 40 horas

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.



Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

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.

Equipo de Cátedra:

Profesor Titular: Lic. Walter R. Elias

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

Otros: