

Planificación de la Asignatura: TIC y Geomática

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: I1530

Carrera: Ingeniería en Transporte

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: 4 horas semanales

Carga Horaria Total: 56 horas

Contenidos Mínimos:

Introducción a las comunicaciones de datos. Técnicas de comunicación de datos digitales. Fundamentos de redes de computadoras. Internet. Introducción a las bases de datos geográficas. Sistemas de información geográfica. Introducción a los sistemas inteligentes.

Competencias Genéricas:**Competencias Específicas:**

CE 1.1. Diseñar, proyectar, planificar y modelar operaciones y procesos requeridos para el funcionamiento de los sistemas de transporte de

cargas y pasajeros en todos sus modos y jurisdicciones. Nivel de dominio: 3

CE 1.2. Aplicar herramientas tecnológicas para lo anteriormente mencionado. Nivel de dominio: 3

CE 1.3 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a los sistemas de transporte de bienes y personas. Nivel de dominio: 3

CE 1.4 Innovar en procesos y tecnologías aplicadas a sistemas de transporte. Nivel de dominio: 3

CE 3.1 Verificar y certificar el funcionamiento y condición de uso o estado de los sistemas de transporte de cargas y pasajeros en todos sus modos y escalas. Nivel de dominio: 2

CE 4.1 Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional. Nivel de dominio: 3

CE 4.2 Aplicar conceptos y aspectos técnicos para garantizar la seguridad en los sistemas de transporte. 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.

Correlativas Regulares para cursar:

Electromagnetismo y Óptica

Correlativas Aprobadas para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

1° Año

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

De acuerdo con el plan de estudios vigente, según la resolución del Consejo Superior No 273/15, TIC y Geomática es una asignatura cuatrimestral, obligatoria, correspondiente al cuarto año de la carrera Ingeniería en Transporte. Las actividades listadas en los alcances del título de Ingeniero en Transporte, se hace uso explícito o implícito de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones, así como de la Geomática.

Respecto a la formación de los alumnos, TIC y Geomática constituye una asignatura indispensable para el mundo venidero. Se trata de un primer acercamiento al mundo laboral y una aplicación práctica de los contenidos aprendidos en asignaturas previas.

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 Ecuaciones Diferenciales.

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, así como de los sistemas inteligentes de transporte.

Se realizarán actividades y coordinación transversal con otras materias como Investigación operativa, Modelización y Simulación de Sistemas e Introducción a la Ingeniería en Transporte para evitar la repetición de contenidos y para promover la actividad conjunta.

Si bien los contenidos de TIC y Geomática son generales y no necesariamente deben ser aplicados a problemáticas de transporte, la materia puede articularse transversalmente con Introducción a la Ingeniería en Transporte, Taller de Ingeniería y con Transporte, Estado y Políticas Públicas para proveer contexto y facilitar la introducción de ejemplos de aplicación relacionados a las problemáticas del transporte.

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:

Que el alumno sea capaz de aplicar herramientas tecnológicas para diseñar, proyectar, planificar y modelar operaciones y procesos requeridos para el funcionamiento de los sistemas de transporte en todos sus modos y jurisdicciones, debiendo identificar, formular y resolver problemas relacionados al transporte de bienes y personas, innovando en procesos y tecnologías aplicadas como los ITS y la geomática.

Objetivos Particulares:

Que el alumno logre:

- Comprender el concepto de redes transmisión de datos y la Geomática, el modelo OSI y su utilización práctica para la solución de problemas de movilidad.
- Interpretar correctamente los Sistemas de Información Geográfica, las herramientas SIG para fines cartográficos y soluciones relacionadas con el transporte.
- Comprender los conceptos relacionados con la teleobservación y los sensores que toman la información y la transmiten a las bases de datos correspondientes, las 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.
- Comprender la problemática del registro y uso de datos, los conceptos relacionados con Sistemas Inteligentes de Transporte, el diseño de soluciones aplicables al transporte basadas en ITS.
- 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 las comunicaciones de datos.

Definición de telecomunicaciones. Referencia histórica. Regulaciones legales y uso en el transporte.

Fundamentos de redes de computadoras. Telecomunicación y transmisión de datos. Internet. Internet de las cosas. Aplicaciones en la Ingeniería en transporte.

Geomática.

Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica. Cartografía. Sistemas de coordenadas geográficas.

Sistemas de Referencia y proyecciones oficiales en Argentina. Parámetros geodésicos EPSG. Grillas.

Modelo de datos vectorial y ráster. Manipulación de datos en un entorno SIG. Herramientas de digitalización y edición geométrica de objetos vectoriales. Herramientas de análisis, gestión de datos y geoprocursos.

Implementación en softwares SIG. Tratamiento de datos ráster. Bases de datos geográficas. Infraestructura de datos espaciales y acceso a datos geográficos. Estándares abiertos e interoperables. Geoservicios del Open Geospatial Consortium. Portales de acceso a datos geográficos. Fundamentos físicos e introducción a la teleobservación. Espectro electromagnético y aplicaciones. Conceptos teóricos asociados a la interacción de la radiación con la superficie terrestre. Firmas espectrales. Plataformas satelitales. Sensores.

Procesamiento de la información satelital. Formatos de distribución de datos. Georreferencia. Datos Geoespaciales. Interpretación visual y análisis de imágenes ópticas. Índices espectrales: Índices de vegetación. Clasificación y post-clasificación. Las regiones del espectro electromagnético que se usan en teledetección. Aplicaciones terrestres y marinas. Aplicaciones en transporte. Teledetección basada en Radar de apertura sintética. Geometría y modos de adquisición. Filtros y calibración. Distorsiones geométricas. Ecuación del radar. Mecanismos de retrodispersión. Interacción de la señal SAR con el medio. Parámetros y procesos que influyen en las características de una imagen SAR. Aplicaciones urbanas de los sensores remotos.

Sistemas inteligentes de transporte.

Introducción a las tecnologías de la información, comunicación y espaciales aplicadas al transporte.

Antecedentes y evolución de la geomática aplicada en la Argentina y otras regiones. Procesos de implementación, herramientas y beneficios. Monitoreo y muestreo. Sistemas de posicionamiento y navegación global: tipos de receptores para transporte y errores. Sistema global de navegación por satélite (GNSS). SIG Móvil. Aplicaciones de los sensores remotos. Aplicación de imágenes satelitales, radar y a través de sensores alojados en aviones no tripulados (drones). Fotogrametría. Transporte urbano sustentable. Sistema de información de autobuses. Descripción de los usuarios de los Sistemas Inteligentes

de Transporte. Servicios prioritarios. Utilidad en la asistencia a las ciudades en desarrollo. Diferencia entre ITS e infraestructura convencional. Planeación e implementación. Relación costo beneficio. Gestión de proyectos de ITS. Sistema Único de Boleto Electrónico. Generación, adquisición y procesamiento de datos. ITS y Autopistas. Sistema de administración de tráfico. Aplicaciones en estacionamiento, telepeaje y control de velocidad. Semaforización. Centros de información de tráfico y otras variables.

Metodología Didáctica:

La asignatura está orientada al diseño, desarrollo e implementación de Sistemas Inteligentes de Transporte y a la resolución de problemas asociados a las redes computacionales y de los datos obtenidos por sensores remotos. Se partirá de los conceptos generales, haciendo hincapié en el transporte pero sin dejar de lado el resto de las disciplinas.

La metodología propuesta comprende:

Encuentros de 4 horas semanales, teórico prácticos, con énfasis en la resolución de problemas del mundo real.

Complemento asincrónico a través del campus de la FIUNER

Las clases teórico prácticas cuentan con exposiciones introductorias a cada uno de los temas donde se plantean problemas del mundo real desde una perspectiva del aprendizaje basado en problemas. La metodología empleada está centrada en el alumno, con el fin de que el mismo desarrolle las competencias genéricas y específicas propuestas.

Se promoverá la firma de convenios con empresas, instituciones de gobierno y entidades intermedias que permitan identificar problemas del mundo real con el fin de despertar en los alumnos interés en la temática y posibles temas para PPS y Proyecto final

A través de la intervención en Proyectos de Investigación y Proyectos de Vinculación Tecnológica de la FIUNER, se generarán nuevos espacios de intercambio y de desarrollo para potenciar la adquisición de conocimientos asociados a la disciplina.

Participación en Jornadas y Congresos relacionadas con la temática.

Los encuentros de ABP se centrarán en la realización de ejercicios relacionados con la transmisión de datos, la aplicación de geomática al transporte y el diseño y aplicación de sistemas inteligentes. En cada encuentro se sentarán las bases para la elaboración de un trabajo final integrador que se irá desarrollando semana a semana para concluir con la presentación y defensa del mismo. La evaluación será continua, con hitos relacionados con el cumplimiento de los objetivos particulares.

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: 5 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 35 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 40 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

El acceso a las condiciones de regularidad y de promoción se efectuará a través de dos instancias distintas de evaluación:

Evaluación de proyecto y diseño a través de la presentación de los trabajos prácticos propuestos por tema.
Implementación y defensa del trabajo práctico integrador.

Las evaluaciones de proyecto y diseño estarán destinadas a acreditar la comprensión de los aspectos conceptuales y de implementación previstos en cada guía de trabajos prácticos (GTP) y la relación existente entre ellos (además de conocer los fundamentos de las herramientas de software que pudieran emplearse).

La evaluación se realizará a partir de las entregas de trabajos prácticos y de la defensa de un trabajo integrador. Se pretende que la defensa del trabajo integrador sea una instancia de evaluación formativa, por ello:

- La defensa será oral y se aplicará sobre el grupo de trabajo en su conjunto, debiendo cada integrante ser capaz de responder a las preguntas generales requeridas y a las relacionadas con su participación en el trabajo realizado.
- El examen se considerará aprobado cuando se hayan contestado satisfactoriamente el 60% de las preguntas formuladas por los docentes. Estas preguntas estarán dirigidas a que el alumno se cuestione y sea capaz de obtener conclusiones acerca del sistema bajo estudio, además de la implementación de las soluciones obtenidas.

El trabajo final integrador deberá ser acompañado por una búsqueda bibliográfica de antecedentes relacionados al tema seleccionado por un grupo de hasta tres alumnos e implementado a partir de las herramientas computacionales que se proveen durante el cursado. La aprobación definitiva requerirá de la entrega de un informe escrito y una presentación oral de 20 minutos. Las características del informe y la presentación se especificarán oportunamente durante el cursado. La temática y el alcance deben ser acordados con un miembro de la cátedra (tutor del trabajo final) antes de comenzar el trabajo. Para facilitar el seguimiento y aprovechamiento de esta instancia se deberán cumplimentar al menos 3 encuentros con el personal de la cátedra y la calificación se definirá en la presentación final a través de la herramienta pedagógica de rúbrica, la que apunta a proveer al alumno de otra instancia de evaluación formativa.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Evaluación del Alumno libre:

Todo aquel alumno que cuente con las materias correlativas aprobadas, podrá rendir de forma libre la asignatura. En estos casos el alumno deberá preparar y defender un trabajo con las mismas condiciones que los trabajos finales que realizan los alumnos regulares durante el cursado.

Si el alumno aprueba esta instancia de evaluación entonces puede pasar a la evaluación teórica, donde será examinado de la misma forma que un alumno regular.

Evaluación del alumno regular:

Los exámenes finales serán preferentemente tomados en computadora, utilizando las herramientas informáticas descriptas en las clases. En el examen final se evaluarán los conceptos teóricos vinculados a los temas desarrollados durante el cursado, para los alumnos regulares, y todos aquellos que figuran en el programa analítico, para el caso de los alumnos libres. Se efectuarán un mínimo de dos preguntas conceptuales que el alumno deberá explicar y desarrollar en pizarrón. La calificación se obtendrá como el promedio de las calificaciones de las respuestas a cada una de las preguntas formuladas al alumno.

Condiciones de Regularidad :

Para acceder a la condición de regularidad, el alumno deberá cumplir la totalidad de los siguientes requisitos:

- 1) Aprobar la evaluación del trabajo final integrador (que será de elaboración gradual y evaluado durante el cursado y con la presentación oral final)
- 2) Obtener un mínimo de 60/100 puntos en cada una de los trabajos prácticos de proyecto y diseño. En caso de no haberlo logrado, el alumno tendrá derecho a recuperar todos los Trabajos prácticos teórico-conceptuales.

Logrará la condición de alumno promovido aquel que haya alcanzado los requisitos exigidos para la regularidad y que además haya cumplido con las siguientes condiciones:

- 1) Haya obtenido un promedio de 80/100 puntos en los Trabajos Prácticos de proyecto y diseño y no menos de 60/100 en cada uno.
- 2) La implementación y presentación del trabajo final pueda ser calificada con nota igual o superior a Muy Bueno (ocho).

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:

A través de los siguientes convenios se realizarán salidas de campo con el fin de despertar en los alumnos interés en la temática y posibles temas para PPS y Proyecto final.:

- Convenio con la FCyT UADER - Carrera Lic. En Accidentología Vial para desarrollo conjunto de ITS.
- Convenio con Municipalidad de Oro Verde para desarrollo de ITS en la localidad, tomándola como modelo a nivel nacional y latinoamericano y utilizando recursos humanos y técnicos locales.
- Convenio con la Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA

Se organizarán actividades en relación a estos convenios en función de la disponibilidad horaria de los alumnos.

A través de la intervención en Proyectos de Investigación y Proyectos de Vinculación Tecnológica de la FIUNER, se generarán nuevos espacios de intercambio y de desarrollo para potenciar la adquisición de conocimientos asociados a la disciplina.

Participación en Jornadas y Congresos relacionadas con la temática.

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Conocimientos básicos de uso de computadoras

Principios de física clásica y óptica

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

- Laboratorio de computación con software específico instalado
- Internet

Otros:

En caso de haber pocos alumnos inscriptos, se consultará a los mismos si tienen equipamiento informático propio y se podrá liberar el uso del laboratorio de computación.