

IB-0011 – IB-0050
GEOMÁTICA EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y EN BIOSISTEMAS
II CICLO 2018

1. Información general

Ciclo en que se encuentra: **IB-0011** VII (B y L), **IB-0050** VIII (L)

Número de créditos: 3

Requisitos: CI0202; T 1200 Equiv.: IB0006

Correquisitos: ninguno

Horario de clases:

Lunes 13:00-15:50. Teoría y práctica y

Jueves de 14:00-15:50. Práctica

Tiempo de dedicación semanal: 11 horas

Horas en aula: teoría: 3 práctica: 2

Horas fuera de clase: teoría: 2 práctica: 4

Aula: Laboratorio de computación de la Escuela de Ingeniería de Biosistemas

Profesores:

Ing. José Fco Aguilar P. MSc. Correo: jose.aguilar@ucr.ac.cr

Horas de consulta: lunes 8:00am a 10:00am (otras horas con previa cita)

Oficina: AA2-562

Ing. Matías Chaves Herrera MSc. Correo: matias.chaves@ucr.ac.cr

Horas de consulta: jueves 8:00am a 10:00am (otras horas con previa cita)

Oficina: AA2-563

Fecha de última revisión: 18 de Agosto de 2018

2. Justificación del curso

El curso promoverá en el estudiante dar valor al uso de las tecnologías de la información geográfica como herramientas de trabajo en el quehacer profesional general del Ingeniero Agrícola y de Biosistemas, capacitándolo en adquirir, interpretar, administrar y analizar la información geográfica referenciada suministrada de acuerdo a los requerimientos de estudio o trabajo. Se hará énfasis en el área de la Geomática en sus diferentes campos donde se espera transmitir a los estudiantes la importancia de la gestión oportuna y eficiente de los datos geoespaciales a nivel de la organización, de tal forma que puedan convertirse en información útil en los procesos de toma de decisión a todos los niveles de organización dentro del criterio experto del Ingeniero Agrícola y de Biosistemas. Los campos de la Geomática son muy variados entre los que se encuentran los sistemas de información

geográfica, la teledetección, la geodesia, el catastro, la cartografía y la fotogrametría.

3. Objetivos

Objetivo general:

Familiarizar al estudiante de las áreas que comprende la Geomática y sus aplicaciones en la Ingeniería de Agrícola y de Biosistemas .

Objetivos específicos: que al finalizar el curso en estudiante será capaz de

- Entender ¿qué es la Geomática y cómo se están utilizando para tratar problemas del mundo real?
- Dominar conceptos de los Geomática y sus aplicaciones en el área de Ingeniería de Biosistemas y ambiental. Por otro lado manejará los conceptos de análisis y procesos de digitalización en información geográfica, así como conceptos de cartografía, GPS y bases de datos tanto geográfica como relacional.
- Consultar una base de datos geográfica para obtener información y localizar características.
- Explorar los datos geográficos en un Sistema de Información Geográfica. Clasificar, simbolizar, y las características del mapa de etiquetas para mejorar la visualización e interpretación de mapas.
- Consultar y analizar en una base de tos geográficos para apoyar la toma de decisiones.
- Entender los diferentes tipos de relaciones espaciales entre las características del mundo real.
- Crear y editar datos geográficos para representar con precisión objetos del mundo real.
- Crear una base de datos geográfica para almacenar y gestionar datos geográficos.
- Analizar imágenes satelitales para la toma de decisiones.
- Crear modelos para el procesamiento de datos espaciales e imágenes satelitales

4. Contenido del curso y cronograma:

El contenido descrito está distribuido según los temas, sin embargo su distribución esta sujeta a modificaciones. El cronograma (adjunto en una hoja electrónica en la plataforma) detalla según la fecha y semana, el tema a cubrir, las prácticas y las actividades evaluativas. El cronograma se estará ajustando según sea necesario. Dada la diversidad de temas, será

necesario estudiar en varios libros o artículos que se recomendarán al estudiante y que se hallen disponibles en la biblioteca o con el profesor.

| Fechas | Semana | Tema | Trabajos prácticos 25% | Evaluaciones cortas 30% | Casos de estudio 20% | Trabajo Final 20% |
|-------------------|--------|--|---|---|----------------------|--------------------|
| 13 de agosto 2018 | 1 | Discusión del Programa de curso | | | | |
| 16 de agosto 2018 | | TEMA I: Introducción a la Geomática | Practica 1: Entorno ArcGis, Indicaciones Generales y Geodatabases | | | |
| 20 de agosto 2018 | 2 | 2.1 ¿Qué son los SIG?, historia de los SIG y la evolución de los datos geográficos (2 Semana) 2.2 Componentes y ambiente SIG. 2.3 Despliegue de datos vectoriales en el programa SIG a utilizarse: | | | | |
| 23 de agosto 2018 | | Semana 2 2.3.1 Trabajar con Layers o capas 2.3.2 Tabla de contenidos 2.3.3 Barra de herramientas 2.3.4 Simbolización de capas 2.3.5 Etiquetado 2.3.6 Vista de diseño (Layout view) 2.3.7 Navegando en consulta de datos | Practica 2: Tutorial Visualización de la Información. Se aprendera las formas de añadir capas, ver sus propiedades y tablas de atributos. Conocer las herramientas para examinar y seleccionar datos. | | | |
| 27 de agosto 2018 | 3 | 2.4 Proyecciones (Semana 3) 2.4.1 Sistema de coordenadas geográficas, el elipsoide | | Prueba corta 1, Tema: 1 hasta 2.3 inclusive | | Asignación de tema |

| | | | | | | |
|----------------------|---|--|---|---|-------------------|----------|
| 30 de agosto 2018 | | terrestre, Datum 2.4.2 Sistemas de coordenadas proyectadas, tipos de proyecciones utilizados en Costa Rica 2.4.3 Proyectando datos (uso de extensiones en el programa) | Practica 3: Tutorial Proyecciones. Se aprendera la georreferenciación de imágenes, capas y archivos de CAD. Definición de Sistema de Coordenadas. Transformación de Sistema de Coordenadas. | Prueba corta 1, Ejercicio practico | | |
| 3 de setiembre 2018 | 4 | 2.5 Modelos de representación de entidades geográficas y datos espaciales: Raster y Vector (Semana 4) 2.5.1 Formatos de Datos Espaciales (vectorial y raster) | | | | |
| 6 de setiembre 2018 | | 2.5.2 Importar datos dentro del programa 2.5.3 Conversión de datos 2.5.4 Abrir directamente archivos CAD en el programa de SIG a utilizarse | Practica 4. Tutorial Rásteres y Vectores. Se aprendera a realizar búsquedas, consultas, selecciones por atributo, selecciones por localización espacial y captura de información. Simbología de capas, y crear datasets de mosaico. | | | |
| 10 de setiembre 2018 | 5 | 2.6 Cartografía básica digital (Semana 5) 2.6.1 Configurar tamaño de página y orientación | | Prueba corta 2, Tema: 2.4 hasta 2.5 inclusive | Caso de estudio 1 | Avance 1 |
| 13 de setiembre 2018 | | 2.6.2 Rectángulo de extensión 2.6.3 Inserción de elementos explicativos del mapa | Practica 5. Tutorial Composicion de Mapas | Prueba corta 2 Ejercicio Practico | | |
| 17 de setiembre 2018 | 6 | 2.7 Creación y edición de datos (Semana 6, 7) 2.7.1 Creación y | | | | |



| | | | | | | |
|----------------------------|---|---|--|---|--|--|
| 20 de setiembre 2018 | | edición de datos en el programa 2.7.2 Selección de la herramienta de edición 2.7.3 Creando objetos con la herramienta de dibujo (sketch) 2.7.4 Establecer el ambiente de alineación automática | Practica 6: Tutorial de edición. Se aprenderá el entorno de edición, creación de nuevas entidades en el mapa; la actualización de valores de atributos; la utilización de ajustes durante la edición, creación y edición de anotaciones. | | | |
| 24 de setiembre 2018 | | 2.7.5 Uso de otras herramientas de dibujo | | | | |
| 27 de setiembre 2018 | 7 | 2.7.6 Edición de objetos 2.7.7 Despliegue de atributos 2.7.8 Edición de atributos 2.7.9 Uso de calculadora de campos 2.7.10 Unión y relación de tablas | Practica 6: Tutorial de edición. Se aprenderá el entorno de edición, creación de nuevas entidades en el mapa; la actualización de valores de atributos; la utilización de ajustes durante la edición, creación y edición de anotaciones. | | | |
| 1 de octubre 2018 | | 2.8 Algebra de mapas (Semana 8 y 9) 2.8.1 Tipos de Funciones | | | | |
| 4 de octubre 2018 | 8 | 2.8.2 Recortar capas utilizando objetos de otras capas 2.8.3 Sobre posición de capas 2.8.4 Zonas de amortiguamiento 2.8.5 Creación de superficies continuas a partir de datos puntuales | Practica 7: Tutorial Geoprocesamiento. Se aprenderan a usar herramientas de extracción (recortar, dividir), de superposición (intersección, unión). de proximidad (área de influencia, polígonos de Thiessen). | | | |
| 8 de ocutbre 2018 | 9 | 2.8.6 Aplicación | | Prueba corta 3, Tema: 2.6 hasta 2.7 inclusive | | |



| | | | | | | |
|----------------------|----|--|--|------------------------------------|-------------------|----------|
| 11 de octubre 2018 | | de la geostatística para la interpolación óptima de dato | Practica 7: Tutorial Geoprocesamiento. Se aprenderan a usar herramientas de extracción (recortar, dividir), de superposición (intersección, unión). de proximidad (área de influencia, polígonos de Thiessen). | Prueba corta 3, Ejercicio Practico | | |
| 15 de octubre 2018 | 10 | TEMA III: Principios de Sensores Remotos (semana 10-14) | | | Caso de estudio 2 | Avance 2 |
| 18 de octubre 2018 | | | Gira Drones | | | |
| 22 de octubre 2018 | 11 | <ul style="list-style-type: none"> • Origen y definición de sensores remotos • Fuentes de energía y principios de radiación electromagnética • Tipos de sensores, satélites y plataformas de teledetección espacial | | | | |
| 25 de octubre 2018 | | | Practica 8. Tutorial Teledetección. Se aprendera el proceso digital de imágenes. Analisis espectral de imágenes. Clasificación de Imágenes | Prueba corta 4, Tema: 2.8 | | |
| 29 de octubre 2018 | 12 | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sensores, satélites y plataformas de teledetección espacial • Adquisición e interpretación de imágenes satelitales | | | | |
| 1 de noviembre 2018 | | | Gira Municipalidad Belen | | | |
| 5 de noviembre 2018 | 13 | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad geométrica en sensores remotos • Preprocesamiento de imágenes | | | | |
| 8 de noviembre 2018 | | | Practica 8. Tutorial Teledetección. Se aprendera el proceso digital de imágenes. Analisis espectral de imágenes. Clasificación de Imágenes | | | |
| 12 de noviembre 2018 | 14 | <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de imágenes (supervisada y no supervisada) • Evaluación de la exactitud • Aplicaciones prácticas | | | | |
| 15 de noviembre 2018 | | | Practica 8. Tutorial Teledetección. Se aprendera el proceso digital de imágenes. Analisis espectral de imágenes. Clasificación de Imágenes | | | |

| | | | | | | |
|----------------------|----|--|----------------------|-------------------------|-------------------|---------------|
| 19 de noviembre 2018 | 15 | TEMA IV Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) (Semana 15 y 16) • Origen y definición de los GPS • Tipos de GPS y Funcionamiento • Conceptos de DGPS • Prácticas de adquisición de datos con GPS GARMIN y software | | Prueba corta 5, Tema: 3 | Caso de estudio 3 | Avance 3 |
| 22 de noviembre 2018 | | | | | | |
| 26 de noviembre 2018 | 16 | TEMA IV Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) (Semana 15 y 16) • Origen y definición de los GPS • Tipos de GPS y Funcionamiento • Conceptos de DGPS • Prácticas de adquisición de datos con GPS GARMIN y software | | | | |
| 29 de noviembre 2018 | | | Trabajos Practicos 6 | | | |
| 3 de diciembre 2018 | 17 | TEMA V: Introducción SIG Libre. Semana 17 | | Prueba costa 6, Tema 4 | | Trabajo Final |
| 6 de diciembre 2018 | | | | | | |

5. Metodología del curso

Este curso es bajo virtual. Se utilizará la plataforma institucional de Mediación Virtual, para colocar los documentos y videos del curso. Además se usará para realizar actividades evaluativas, como exámenes cortos, trabajos prácticos, casos de estudio, informe de giras y trabajo final.

Por otro lado, se combina la didáctica magistral con la participación de los estudiantes, basada en la aplicación de conocimientos adquiridos mediante profundización de la teoría y prácticas. En algunos casos se contará con conferencistas quienes son especialistas y darán espacio a consultas con el fin comprender mejor el tema y aprovechar el análisis de requerimientos de proyectos con soluciones Geomáticas.

Se harán al menos dos giras demostrativas vinculadas a los temas desarrollados en clase. Estas giras serán evaluadas en sus informes que tendrán como requisito fundamental, el análisis crítico del caso de la visita mediante un uso apropiado de conceptos, además de una redacción adecuada, bajo normas de publicación.

Giras demostrativas vinculadas con el tema,

1. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Fecha por definir posiblemente 19 de octubre, sobre Agricultura de Precisión: Drones y procesamiento de imágenes.

2. Gira a cuenca de Quebrada Seca y Bermúdez, Municipalidad de Belén.

Con respecto a la normativa solicitada al estudiante para participar en el curso, es de especial interés el respeto tanto entre los estudiantes, como entre estudiantes y Docente y en forma recíproca. Así mismo es de esperarse un comportamiento adecuado de los estudiantes para con el uso de los celulares y la expectativa de distracción que esto pueda generar, el leer documentación no relativa al curso en cuestión, realizar trabajos de otro curso, escuchar música o bien comer.

6. Evaluación

Valores de evaluación

| Tipo de evaluación | Porcentaje asignado (%) |
|--|-------------------------|
| Exámenes cortos al menos 6 teóricos y al menos 6 prácticos | 30 |
| Casos de estudio 3 | 20 |
| Trabajos prácticos al menos 8 | 25 |
| Giras e informe de giras al menos 2 | 5 |
| Trabajo final | 20 |

Todas las asignaciones y/o trabajos deben ser entregados en la fecha y hora especificada por medio de la Plataforma de Mediación Virtual. **No tienen prórroga.** Salvo en casos excepcionales y bien justificados se aceptará tardíamente la entrega de trabajos prácticos y se reducirá un 10% por día de atraso.

El estudiante que obtenga una calificación final de 6,0 ó 6,5, tiene derecho a realizar una prueba de ampliación (examen, trabajo, práctica o prueba especial). El estudiante que obtenga en la prueba de ampliación una nota de 7,0 o superior, tendrá una nota final de 7,0. En caso contrario, mantendrá 6,0 ó 6,5, según corresponda.

6.1 Exámenes cortos teóricos y prácticos

Con el propósito de mantener la materia vista en clase, se realizarán **exámenes cortos tanto teóricos como prácticos**, los cuales se efectuarán al inicio de la clase. Los exámenes cortos serán avisados con ocho días previos a la prueba, donde se indicarán los temas que cubren.

6.2 Casos de estudio

Los **casos de estudio** buscan analizar un problema de la vida nacional, que roce con necesidades de decisión espacio – temporal, para ello el estudiante investigará, en al menos tres artículos, estudios similares al objeto de análisis a fin de evaluar las metodologías geomáticas empleadas que fundamenten una propuesta de solución por parte del estudiante.

6.3 Trabajos prácticos

Con el propósito de mantener la materia practica vista en clase, se realizarán entregas de trabajos **prácticos**, los cuales serán coordinados según defina el profesor acorde al avance y profundización de la parte teoría.

6.4 Informe de giras

Estos informes tendrán como objetivo analizar la capacidad crítica de la visita mediante un uso apropiado de los conceptos visto en clase, además de una redacción adecuada, bajo normas de publicación.

6.5 Proyecto final

Para facilitar el desarrollo del **proyecto final** el estudiante entregará informes parciales de avance distribuidos de tal forma que se garantice una entrega final sin problemas. El documento final debe presentarse en una secuencia mínima de Introducción, Marco Teórico, Resultados y Conclusiones. La presentación oral, podrá realizarse empleando una de las Aplicación del Microsoft Software, Power Point y/o del software Prezi.

Finalmente, como una actividad propia de la Ingeniería, se establecerá tanto para el proyecto final como en los casos de estudio, la definición de un problema como punto de partida. El estudiante por su parte desarrollará su trabajo donde profundice en análisis e investigación las diferentes soluciones como alternativas al problema planteado. Por ello, aspectos que se discutirán para la evaluación serán entre otros los siguientes:

- **Capacidad** para aplicar los **conocimientos y fundamentos de la las herramientas Geomáticas** para la solución de problemas ingenieril relativos a fenómenos espacio temporal.
- **Capacidad** para utilizar los conocimientos y habilidades apropiados para **identificar, formular, investigar en la literatura, analizar y resolver problemas** de Ingeniería con soluciones geomáticas, logrando conclusiones sustanciales, utilizando principios la Ingeniería.

7. Bibliografía

7.1 Obligatorias

- Bolstad, P. GIS fundamentals: a first text on geographic information systems. Cuarta Edición 2012
- Botella Plana, A., A. Muñoz Bollas, R. Olivella González, et al. Introducción a los sistemas de información geográfica y geo telemática. Editorial UOC, 2011.
- Campbell, J., R.Wynne. Introduction to Remote Sensing. Quinta Edición, The Guilford Press, New York, 2011
- DeMers, M. Fundamentals of geographic information systems. John Wiley & Sons, Inc. USA, 2009.
- Gorr, W., K. Kurland. Esri Press. GIS Tutorial: Basic Workbook 1. Kang-Tsung, C.

Introduction to geographic information systems. McGraw-Hill Education, New York. 2016.

- Ormsby, T. Getting to know ArcGIS desktop. Segunda Edición. ESRI Press, New York, USA, 2004

7.2 Otras referencias

Recursos adicionales del curso estarán disponibles en la Plataforma de Mediación Virtual

- Revista de la CIGR : <http://www.cigrjournal.org/>
- International Commission of Agriculture and Biosystems Engineering CIGR, Handbook of Agricultural and Biosystems Engineering:
 - Vol. VI: [Information Technology](#) (2006) / [Turkish](#)(2015)
 - <http://ciar.org/Resources/handbook.php>