**Universidad Nacional**

**Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar**

**Escuela de Ciencias Ambientales**

**Programa 2019**

|  |  |
| --- | --- |
| Curso: | **Sistemas de Información Geográfica II** |
| Código: | AMD415 NRC 42398 |
| Carrera: | INGENIERÍA EN CIENCIAS FORESTALES |
| Nivel: | III Nivel |
| Ciclo: | I, 2018 |
| Créditos: | 3 CRÉDITOS |
| Horas semanales: | Teoría 2h, Lab 2 h, Trabajo Independiente: 3 h |
| Requisitos: | Sistemas de Información Geográfica I |
| Profesor: | Roy Cruz Morales |
| Horario de clases: | **Martes 13:00– 18:00** |
| Atención a  estudiantes: | **Lunes 13:00 – 15:00,** Cubículo del profesor. 2do Piso. EDECA |
| Correo electrónico: | **cursos.racm@gmail.com** |
| Sitio web: | **https://www.edeca.una.ac.cr/** |
| Eje temático: | El recurso forestal |
| Ejes curriculares: | Procesos productivos y comercio |

***INTRODUCCIÓN***

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de componentes que incluyen hardware, software, usuarios, procedimientos y análisis de datos espaciales – temporales para la toma de cisiones. La utilización de los SIG en distintas disciplinas ha sido un elemento útil para la innovación, investigación y resolución de conflictos relacionados con el manejo y utilización de los recursos naturales en general.

Con el desarrollo de nueva tecnologías como computadoras con mayor capacidad, software sofisticado y material digital de alta calidad se abre una amplia gama de posibilidades para la investigación y el desarrollo en el sector forestal. Es así que los profesionales en ciencias forestales sea capaces de conocer y aplicar las herramientas necesarias, así como realizar los análisis adecuados para poder enfrentar situaciones cotidianas dentro del ejercicio de la profesión.

Es así que el presente curso de SIG pretende brindarle al estudiante los conocimientos y destrezas básicas con el propósito de poder enfrentar lo retos venideros en su labor cotidiana. Entre en distintos campos que se utiliza esta herramienta se encuentra el manejo de plantaciones forestales, manejo integrado de cuencas hidrológicas, inventarios forestales, ordenamiento de áreas protegidas, bosques de producción, entre otros.

***OBJETIVOS:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Objetivo general** | **Objetivos específicos** |
| 1. Familiarizar a los estudiantes de Ingeniería Forestal en el manejo y aplicación de los Sistemas de Información Geográfica. | * 1. 1.1 Explorar y aplicar los Sistemas de Información Geográfica en el contexto de la ingeniería forestal.   2. 1.2 Emplear tecnologías afines (Sistema de Posicionamiento Global) a los Sistemas de Información Geográfica.   3. 1.3 Utilizar módulos o extensiones estratégicas para Ingeniería Forestal   4. 1.4 Determinar las ventajas y desventajas de los Sistemas de Información Geográfica en el análisis espacial |

***CONTENIDO, CRONOGRAMA Y PLANEAMIENTO DE ACTIVIDADES***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tema 1:** Introducción. El sistema de coordenadas UTM y mosaicos raster. | | | |
| **SEMANA** | **FECHA** | **ACTIVIDAD** | **MATERIAL DE APOYO** |
| **1** | **12 de febrero** | Introducción:   * Presentación y discusión del programa * Recopilación de información del estudiante * Creación de grupos * El sistema de coordenadas UTM. * Creación de mosaicos raster del entorno espacial. | Programa del curso  Proyector multimedia  Computadores |
| **Tema 2:** El sistema de coordenadas UTM y la entrada, edición y análisis de datos espaciales. | | | |
| **SEMANA** | **FECHA** | **ACTIVIDAD** | **MATERIAL DE APOYO** |
| **2 - 4** | **19, 26 de febrero y 5 de marzo** | * Estudio de la fotointerpretación de imágenes aéreas y satelitales y su aplicación al campo forestal. * Metodología para la digitalización de archivos vectoriales mediante archivos raster. | Proyector multimedia  Computadores  Material de clase. |
| **Tema 3:** El uso de SIG como apoyo en Inventarios Forestales | | | |
| **SEMANA** | **FECHA** | **ACTIVIDAD** | **MATERIAL DE APOYO** |
| **5 – 6 - 7** | **12,19 y 26 de marzo** | * Consideraciones previas a un inventario forestal. * Introducción al diseño de muestreos forestales mediante los SIG. | Proyector multimedia  Computadores  Material de clase. |
|  | | | |
| **Primer Examen Parcial:** | | | |
|  |  |  |  |
| **8** | **2 de abril** | Primer Parcial | Temas: 1, 2, 3 |
| **Tema 4:** Generación, representación y análisis de información geoespacial y su aplicación al campo forestal. | | | |
| **SEMANA** | **FECHA** | **ACTIVIDAD** | **MATERIAL DE APOYO** |
| **9** | **9, de abril** | * Ejemplificación de la reclasificación de uso del suelo. * Síntesis del alcance en el manejo, edición y análisis de capas raster (Algebra raster) * Los MDE: conceptos, generación, análisis y aplicaciones forestales. | Proyector multimedia  Computadores  Material de clase. |
| **Feriado por celebración de la semana santa.** | | | |
| **10** | **27 de marzo** | * **Semana Santa** |  |
| **11 - 12** | **23 y 30 de abril** | * Ejemplificación de la reclasificación de uso del suelo. * Síntesis del alcance en el manejo, edición y análisis de capas raster (Algebra raster) * Los MDE: conceptos, generación, análisis y aplicaciones forestales. | Proyector multimedia  Computadores  Material de clase. |
| **Tema 5:** Los procesos de análisis espacial como herramienta en el desarrollo profesional del ingeniero Forestal. | | | |
| **SEMANA** | **FECHA** | **ACTIVIDAD** | **MATERIAL DE APOYO** |
| **13-14** | **7 y 14 de mayo** | * Procesos involucrados en la caracterización y análisis de cuencas hidrográficas. * Estudio de las herramientas para el análisis de proximidad y sus aplicaciones.   ***NOTA: El primero es feriado pero se proporcionará material de trabajo en casa.*** | Proyector multimedia  Computadores  Material de clase. |
|  | | | |
| **Segundo Examen Parcial:** | | | |
| **15** | **21 de mayo** | * Segundo Parcial | Temas: 4, 5 |
|  | | | |
| **Tema 6:** Generación y análisis de información geoespacial y su aplicación al campo forestal. | | | |
| **SEMANA** | **FECHA** | **ACTIVIDAD** | **MATERIAL DE APOYO** |
| **16-17** | **28 de mayo y 4 de junio** | * Presentación e interfaz de QGIS.. * Simbología y etiquetado. * Generación de información y edición de tablas. * Operaciones espaciales. Herramientas de geoprocesamiento. * Generación de mapas para impresión. | Proyector multimedia  Computadores  Material de clase. |
|  | | | |
| **Tercer Examen Parcial:** | | | |
| **18** | **11 de junio** | * Tercer Parcial | Temas: 1,2,3,4a |

***METODOLOGÍA***

El curso posee una modalidad teórico – práctico, para lo cual durante las clases prácticas se verán los contenidos teóricos.

Se realizarán pruebas cortas al final de la clase basados en la materia vista en clases, esto abarca tanto las clases teóricas como las prácticas. Así mismo, se le brindará al estudiante lecturas de apoyo para temas vistos en clase que requieran de un refuerzo teórico.

Las tareas serán con base en procesos de la clase, ejercicios de campo o de lecturas.

Por la temática del curso los exámenes pueden ser acumulativos.

Se utilizará como apoyo equipo multimedia como proyector multimedia, computador y software específico para el uso de SIG. Además del soporte del sitio *web* de la Escuela de Ciencias Ambientales (EDECA) para el depósito y consulta de material digital.

***EVALUACIÓN***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Medio de evaluación** | **Porcentaje de la**  **nota final** | **Fecha de realización o entrega.** | **Fecha de calificación**  **(Devolución).** |
| **Exámenes**  *Tres pruebas teórico- prácticas de 20% c/u* |
| *Primer examen:* | 2 de abril | 9 de abril |
| *Segundo examen:* | 21 de mayo | 28 de mayo |
| *Tercer examen:* | 11 de junio | 18 de junio |
|
| **Pruebas cortas** | 15 % teórico- prácticos | 1 por semana | 8 días hábiles posteriores a su aplicación |
| **Tareas** | 10 % teórico- prácticos | 1 por semana | 8 días hábiles posteriores a su aplicación |
| **Trabajo en clase:**  *Este rubro contempla el aprovechamiento del curso mediante la presencia en las clases o asistencia.*  *Se rebaja un 1% de esta nota por una tardía y un 2% por una ausencia (15 min. fuera de clase).*  *Las tardías durante la clase son acumulativas.* | 15 % |  |  |

***NOTAS ADICIONALES:***

El artículo 11 del Reglamento General de Enseñanza y Aprendizaje, indica: “La obligatoriedad de asistencia presencial de los estudiantes a los cursos deberá estar indicada en el respectivo programa de curso, fundamentada en la naturaleza y enfoque metodológico del mismo y en concordancia con la normativa vigente”. Para efectos de este curso la asistencia a TODAS las clases presenciales programadas en el curso, son de carácter obligatorio. Solo se acepta la justificación fundada de tres ausencias.Con tres ausencias injustificadas se pierde automáticamente el curso sin importar el rendimiento que lleve el estudiante.

Sí un estudiante tiene retraso o ausencia en las clases, debe presentar la justificación, únicamente se aceptarán justificaciones que provengan de la dirección de la escuela y dictamen médico de no más de 8 días luego de la ausencia. La no entrega éstos documentos se traducirá en la pérdida de los puntos tareas, pruebas cortas y de igual forma sí hubiese un examen para ese día.

Igualmente se les recuerda que no se permite el ingreso de ningún tipo de bebida o alimento, dentro del Centro de Cómputo, el uso de teléfonos celulares en las clases está restringido a llamadas de emergencia.

Los trabajos de los estudiantes deben contener referencias bibliográficas redactadas bajo las normas del IICA. Se permite el uso de máximo citas 5 de Internet que sean artículos científicos de revistas en PDF y el trabajo debe tener como mínimo 10 Referencias Bibliográficas

Los procedimientos de evaluación incluidos en el programa del curso sólo podrán ser variados por razones justificadas y por acuerdo del profesor y de los estudiantes, establecido al menos una semana antes de la aplicación del cambio en la evaluación. Artículo16.

El profesor deberá señalar, por escrito, en el documento de evaluación correspondiente, las observaciones pertinentes y deberá entregar y comentar con los estudiantes los resultados de la evaluación, en un plazo no mayor de ocho días naturales a partir de la fecha en que se llevó a cabo. Artículo 20.

Las evaluaciones se efectuarán en las horas lectivas correspondientes al curso o en otras fechas previamente establecidas en el programa. Si se requiere una modificación en el horario y en las fechas previstas, debe existir acuerdo entre el docente y estudiantes de la nueva fecha asignada. Artículo 21.

En el caso sobre regulación del plagio “Se considera plagio la reproducción parcial o total de documentos ajenos presentándolos como propios. En el caso que se compruebe el plagio por parte del estudiante, perderá el curso. Si reincide será suspendido de la carrera por un ciclo lectivo, y si la situación se repite una vez más, será expulsado de la Universidad” Artículo 24

En caso de comprobarse el uso de documentos o medios no autorizados (Copias), la evaluación será calificada con nota **cero**. Artículo 25.

La asistencia a giras de campo es obligatoria, y en caso de enfermedad el alumno debe demostrarlo con un dictamen médico. Los puntos de la gira se le asignaran a una investigación extra, que el profesor definirá. Artículo 26.

En este curso no se exime.

En giras prácticas está terminantemente prohibido el uso de sustancias ilícitas de cualquier naturaleza, en caso de no acatar lo indicado el estudiante será sancionado por las autoridades pertinentes.

Cualquier cambio que se realice al programa se debe de tener el consentimiento tanto del 100% de los estudiantes como del profesor. Si no se realizan cambios al programa, este regirá durante el desarrollo del curso. El estudiante que no asista el día en que se revisa el programa, no tiene derecho a realizar reclamos al mismo.

Para fomentar las lecturas en idioma ingles se utilizará bibliografía como medio de evaluación de algunos temas.

***SOFTWARE A UTILIZAR:***

ArcGIS (ArcMap, ArcCatalog, ArcScenes)

DNRGarmin

PhotoShop

Google Earth

Microsoft Office

Sistema operativo Windows

QGis

***CALENDARIO DE FECHAS IMPORTANTES:***

Inicio de Lecciones: 12 febrero

Final de Lecciones: 9 de junio

FERIADOS: 01 enero, 11 abril, 01 mayo, 25 julio y

Gira inventarios forestales *(Sólo se da permiso para giras*

*cuando el curso que la necesita es del mismo nivel)*

***BIBLIOGRAFÍA***

Arroyo, J., Sánchez, A, Rivard, B., Calvo, J., y Janzen, D. 2005. Dynamics in landscape structure and composition for the Chorotega Region, Costa Rica FROM 1960 to 2000, Agricultura, Ecosystems and Enviroment1 (106): 27 – 39.

Baudry, J., F. Burel, A. Stephanie, M. Martin, A. Ouin, G. Pain and C. Thenail. 2003. Temporal variability of connectivity in agricultural landscapes: do farming activities help? Landscape Ecology 18:303–314.

Bennett, A. F. 2004. Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), San José, Costa Rica. 278

Bermudez, T., Páez, G., Velásquez, S y Motte, E. 2002. Cambio el uso y cobertura de la tierra y la conservación del bosque en dos áreas protegidas, Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana 1(36): 21 – 26.

Burel, F., y Baudry, J. 2001. Ecología del Paisaje: conceptos, métodos, y aplicaciones. 65 – 117.Ediciones Multi – Presa, Barcelona España.

Castro, J y Carvajal, J. P. 2006. Cambio de Uso – Cobertura del Suelo y Estructura y Composición de la Vegetación de la Isla de San Lucas, Puntarenas, Costa Rica. Revista Ambientales, No 32, 3 – 6.

Castro, J. 2008. Dinámicas en el cambio de uso – cobertura del suelo desde 1945 a 2005 y recuperación de bosques secundarios en un Agro – Paisaje de Esparza y Montes de Oro, Pacífico Central de Costa Rica. Tesis de Maestría ICOMVIS – UNA. 1 – 88.

Cees van Westen. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica.

http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/Presentaciones%20Powerpoint/01%20Introduccion%20SIG/Introduccion%20SIG.pdf

Cerdeira, J. O., J. K. Gasto, y L. S. Pinto. 2005. Connectivity in priority area selection for conservation. Environmental Modeling and Assessment, 10:183-1921.

Escobar, F. Introducción a los SIG. http://www.sli.unimelb.edu.au/gisweb/

Dai, E., Wu, Z., Wang, X. et al. (2015, febrero). Progress and prospect of research on forest landscape model. Springer Link. Recuperado de https://link-springer-com.una.idm.oclc.org/article/10.1007/s11442-015-1157-z#citeas

Franch-Pardo, R. (2017, agosto). El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán). Science direct. Recuperado de https://www-sciencedirect-com.una.idm.oclc.org/science/article/pii/S0188461117300493

Franco-Ramos, O. y Vásquez, L. (2017, diciembre). Trabajo de campo dendrocronológico para estudios de geografía física. Experiencias en los volcanes popocatépetl e iztaccíhuatl, 2006-2017. Science direct. Recuperado de https://www-sciencedirect-com.una.idm.oclc.org/science/article/pii/S0188461117300493

Gatrell, A.C. 1991. Concepts of space and geographical data. In Geographical Information Systems, D. J. Maguire., Goodchild, M.F and Rhind, D.119 – 134.

Gómez, A. Conceptos para la correcta utilización de los datos cartográficos. Réplica del Taller GBIF ECOLOGICAL NICHE MODELLING. [www.unex.es/eweb/kraken](http://www.unex.es/eweb/kraken)

Joyce, A. 2006. Land use chance in Costa Rica: 1966 – 2006, as influenced by social, economic, political and environmental factors. Litografía e Imprenta Lil. San José, Costa Rica. 272pp.

Keogh, R.M. 1984. Changes in the Forest Cover of Costa Rica through History. Turrialba, Costa Rica.Turrialba 34 (3):325-331.

López G., J., J. Prado M., L. Manzo D. y A. Peralta Higuera. (2016, agosto). Monitoring changes of forest canopy density in a temperature forest using high-resolution aerial digital photography. Science direct. Recuperado de https://www-sciencedirect-com.una.idm.oclc.org/science/article/pii/S018846111630036X

Miller, H. J., y Wentz, E.A.2003. Representation and Spatial Analysis in Geographic Information Systems. Annals of the Association of American Geographers, 93(3), 574–594.

Moldes, J.F. 1995. Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica. 1 – 11, 21 - 40, 61 – 70,103 - 110.

Octavo, S y Echeverría, C. (2016, 25 diciembre). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. Science direct . Recuperado de https://www-sciencedirect-com.una.idm.oclc.org/science/article/pii/S1870345317302191

Osorio, L. P., J.-F. Mas, F. Guerra y M. Maass (2015), “Análisis y modelación de los procesos de deforestación: un caso de estudio en la cuenca del río Coyuquilla, Guerrero, México”, Investigaciones Geográficas, Boletín, núm. 88, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 60-74. Science direct. Recuperado de https://www-sciencedirect-com.una.idm.oclc.org/science/article/pii/S0188461116300061

Pravalie, R., Sîrodoev, I. & Peptenatu, D. J. Geogr. (2014, octubre). Detecting climate change effects on forest ecosystems in Southwestern Romania using Landsat TM NDVI data. . Springer Link. Recuperado de https://link-springer-com.una.idm.oclc.org/article/10.1007/s11442-014-1122-2

Townshend, Jr G. 1991. Enviromental Data bases and GIS. In Geographical Information Systems, D. J. Maguire., Goodchild, M.F and Rhind, D.201 – 216.

Turner M. Garner R. O’Neill R. 2001. Landscape ecology in theory and practice: Patterns and process. Springer Science Business Inc. USA. 401p.

Weibel, R y Heller, M. 1991. Digital terrain modelling. In Geographical Information Systems, D. J. Maguire., Goodchild, M.F and Rhind, D. 269 – 297.

Wilkie, D.S y Finn, J. 1996. Remote sensing imagery for natural resources monitoring: a guide for first – time users 188 - 191, 221 - 258.

|  |  |
| --- | --- |
| *Revisado y aprobado por:*  *Tomás Marino*  *Director EDECA* | *M.Sc. Roy Cruz Morales*  *Profesor del curso* |