



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido: Lucía Bockerhof

Categoría Docente: Profesor Adjunto

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura: Fotogrametría II Código: G7.0

PLAN DE ESTUDIOS

Ingeniería en Agrimensura 2012 - CAFI 112/11, 117/123 y Ord. CSNº 3956/12

Ubicación en el Plan

4º año - 2º cuatrimestre

Duración (1)	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria	Carga horaria	120 h
--------------	---------------	----------	-------------	---------------	-------

Experimental	h	Problemas ingeniería	h	Proyecto - diseño	h	Práctica sup.	h
--------------	---	----------------------	---	-------------------	---	---------------	---

Asignaturas correlativas (1)	Cursadas	Fotogrametría I (G3.0)
	Aprobadas	Topografía I (G1.0) y Teoría de Errores y Compensaciones (B25.0)

Otras cond. para cursar: Seminario de Introducción a la Ingeniería en Agrimensura (X5.5) - Curso de Comunicaciones Técnicas (X2.2)

Contenidos mínimos

Definición de UAV y UAS. Anatomía de un drone. Marco legal aeronáutico para UAV en Argentina. Planificación de vuelo fotogramétrico para drone. Restitución fotogramétrica digital. Puntos de Apoyo Fotogramétrico.

Depto. responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Agrimensura
--------------------	--------------------------------	------	-------------

Nº estimado de alumnos: 10

OBJETIVOS

Investigar las nuevas tecnologías disponibles, como los VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado), para su aplicación en la fotogrametría. Entender su funcionamiento, ventajas y limitaciones. Adecuar los conocimientos adquiridos sobre fotogrametría clásica y adaptarlos a la nueva metodología digital. Enseñar buenas prácticas de uso, prevención de accidentes y proveer herramientas para la resolución de posibles problemas. Conocer el marco normativo de la República Argentina en materia de VANT. Descubrir aplicaciones y programas que asistan al correcto uso de los VANT.

APORTE A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

La fotogrametría es una herramienta de obtención de información masiva del terreno. Un producto correctamente procesado y georeferenciado es una fuente de información confiable para el Ingeniero Agrimensor, de la que se puede obtener: Ubicación de puntos con coordenadas, distancias horizontales o inclinadas entre puntos, obtención de desniveles, cálculo de volúmenes, curvas de nivel, modelo digital de elevaciones, ortomosaico, ortofotos, etc.

En fotogrametría los alumnos aprenderán los principios de la restitución fotogramétrica, fundamentales para el entendimiento de los procesos modernos de obtención de imágenes a partir de drones y rectificadas de manera digital.

DESARROLLO

Actividades y estrategias didácticas

Clases teórico-prácticas. Fomentar el trabajo grupal, útil para lograr intercambios de respuestas a los contenidos propuestos

Plantear problemas apropiados, a partir de situaciones cotidianas y/o hipotéticas, que permitan usar los conocimientos impartidos.

Incentivar con intervenciones del docente el trabajo personal y continuado del alumno como pilar fundamental del conocimiento, no sólo por sí mismo sino por sus compañeros dentro de un grupo de trabajo.

Trabajar con los errores de los estudiantes/as como fuente de información de los procesos intelectuales que están realizando y como parte de un proceso de construcción de significados.

Evaluar las actividades con criterios explícitos concordantes con las tareas propuestas y los objetivos planteados.

Recursos didácticos

Apuntes teóricos para el uso exclusivo del alumnado durante el desarrollo del curso, extraídos de textos de distintos autores, folletos y experiencias profesionales. Proyecciones visuales de diapositivas. Exposiciones con fotografías aéreas, cartografía y folletos. Simulador de vuelo de drones. Software de procesamiento fotogramétrico. Aplicaciones para la planificación de vuelos. Páginas web y videos explicativos de youtube.

Evaluación de los alumnos

Estrategia de evaluación

Dos parciales teórico-prácticos durante el periodo de cursada sumado a la entrega de un trabajo final integrador. Participación de los alumnos en las clases teóricas y prácticas. SISTEMA DE CURSADA (CAFI 227/04)

1. Cursada por parciales: para cursar la materia, se evaluará a los alumnos por medio de 2 (dos) exámenes parciales. En caso de desaprobado los exámenes parciales, habrá una instancia de recuperación por cada examen. La calificación mínima para un examen parcial aprobado será de 6/10 (seis sobre diez).
2. Las experiencias prácticas se fija en un porcentaje de asistencia de 75% y para la aprobación de los trabajos prácticos se presentarán los informes técnicos con datos, planillas, resultados, croquis y dibujos.
3. Las evaluaciones parciales, serán sobre los temas dictados en las clases y basados en la bibliografía otorgada oportunamente.
4. Para adecuarse a la evaluación de la materia mediante la posibilidad del desarrollo de sistema de promoción sin examen según Res. CAFI 228/04, se debe obtener en los parciales una nota igual o superior a 8/10 (ocho sobre diez).
5. Para que un alumno apruebe la materia mediante el sistema de promoción se tendrá en cuenta la forma de trabajo durante la asignatura donde se trabajarán aspectos teórico prácticos para que el

alumno integre los aprendizajes y, simultáneamente, participe en instancias evaluativas que le permitan demostrar lo aprendido.

6. Se tendrá en cuenta que se propicien y evalúen los mismos aprendizajes, ya que los objetivos de la asignatura son los mismos tanto para promoción como para examen final.

7. La evaluación de la materia por cualquiera de las dos modalidades (examen final o promoción) será a través del desarrollo tradicional de la materia.

8. El alumno que esté en condiciones de acceder al sistema de promoción sin examen final será el que tenga aprobadas todas las correlativas establecidas por el Plan de Estudios tanto para cursar como para aprobar la materia.

Examen libre	Si
--------------	----

Evaluación del desarrollo de la asignatura

Encuestas, información de opinión de los estudiantes para conocer aspectos como debilidades, fortalezas mediante evaluación de las enseñanzas realizadas de forma anónima.

Cronograma

Semana	Tema / Actividades
1	Repaso Fotogrametría I - Unidad 1
2	Unidad 2 - Teoría y práctica
3	Unidad 3 - Teoría y práctica
4	Unidad 4 - Teoría
5	Parcial - Unidades 1 a 4
6	Unidad 5 - Teoría y práctica
7	Unidad 6 - Teoría y práctica
8	Unidad 7 - Teoría y práctica
9	Unidad 8 - Teoría y práctica
10	Unidad 9 - Teoría y práctica
11	Parcial - Unidades 5 a 9

Recursos

Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	Función docente
Brockerhof Lucía	Desarrolla Teoría
Dominguez Elías	Desarrolla Práctica

Recursos materiales

Software, sitios interesantes de Internet

Pix4D capture

Agisoft Metashape

DJI Flight Simulator

Página Web de la Administración Nacional de Aviación civil: <https://www.anac.gov.ar/>

Videos explicativos de youtube.

Principales equipos o instrumentos

- Gabinete de computación o computadoras personales de los alumnos.
- Computadora: Motherboard Gigabyte GA-H110M, Disco Rigido 1TB SATA 64MB-W, Gabinete ATX SENTEY CS3-1358 F, Micro Intel Core I7 7700 3.6GH, Dimm 8GB DDR4 (2017). Monitor LED 22" LG 22MP48HQ-P-
- Drone PARROT, modelo ANAFI WORK, 4,, PF728100AA11055351. (Donación Geositemasm 2022)
- Drone Mavic 2 PRO FLY MORE COMBO, (Donación CPA 12/2021),
- Estereoscopio de bolsillo, 3D, Marca Sokkia, modelo PS4A (Donacion Alejandra Canibano)

Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	X	Laboratorio	Gabinete de computación	X	Campo	X
------	---	-------------	-------------------------	---	-------	---

Otros

OTROS DATOS

Cursada intensiva	N
-------------------	---

Cursada cuatrimestre contrapuesto	N
--------------------------------------	---

Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Geometría Territorial - Agrimensura
Plan de estudios	Ingeniería en Agrimensura 2012		

Programa Analítico de la Asignatura - Año 2023

Unidad 1:

Repaso de Fotogrametría I. Evolución de la fotogrametría. Definición de drone. Clasificación según su tipología, tamaño y aplicación. Sistemas Aéreos no Tripulados (UAS).

Unidad 2:

Comunicaciones Inalámbricas. Radiofrecuencias. Elipsoide de fresnel. Accidentes y prevención. Seguridad operacional. Buenas prácticas de vuelo. Checklist.

Unidad 3:

Anatomía de un drone. Baterías Li-Po. Motores Brushless. IMU. Sistema GPS. Compass. Sensores óptico-acústicos. Altimetro

Unidad 4:

Meteorología, aplicaciones para condiciones de vuelo. Índice Kp. Presión atmosférica y reglaje altimétrico. Superficies isobáricas.

Unidad 5:

Autoridades de la aeronáutica. Estructura. Normativa. Ley 27.161 EANA. Resolución 527/2015 ANAC. Resolución 880/2019 ANAC. Espacios aéreos. Prohibiciones. Dispensas. Manual de operaciones. C.O.V.A.N.T.

Unidad 6:

Planificación de vuelo. Aplicaciones disponibles. Consideraciones previas. Significado y cálculo del GSD. Tipos de vuelos.

Unidad 7:

Cámaras para fotogrametría. Principios básicos de fotografía: apertura de diafragma, velocidad de obturación y sensibilidad ISO. Seteo de cámara para resultados óptimos

Unidad 8:

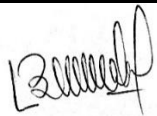



Restitución fotogramétrica digital. Introducción al software Agisoft Metashape. Orientación Interna y Externa en el software. Puntos de Apoyo fotogramétrico.

Unidad 9:

Productos elaborados a partir del vuelo fotogramétrico. Fotogrametría terrestre. Distintos ámbitos de aplicación de la fotogrametría.

Bibliografía Básica

- Bozak, Krzysztof. Secrets of UAV Photomapping, 66 páginas (PDF)
- Cheli, Antonio E. 2011. Introducción a la Fotogrametría y su evolución. Consejo Profesional de Agrimensura de la Provincia de Buenos Aires
- Sánchez Sobrino, Jose Antonio. 2006. Introducción a la Fotogrametría. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Sevilla, España. Libro Electrónico, 58 páginas (PDF)
- Lopez Cuervo, Serafin. 1980. Fotogrametría. Egraf S.A. Madrid.
- Pérez Álvarez, Juan Antonio. 2001. Apuntes de Fotogrametría II. Universidad de Extremadura. Mérida, España. Libro Electrónico, 221 páginas (PDF)
- Pérez Álvarez, Juan Antonio. 2001. Apuntes de Fotogrametría III. Universidad de Extremadura. Mérida, España. Libro Electrónico, 246 páginas (PDF)
- Cortés, Morales y Mansilla. 2015. Implementación de un vehículo aéreo no tripulado aplicado al análisis de cultivos agrícolas. Universidad del valle de Guatemala. 204 páginas (PDF)
- Kasser, Michel and Egels, Yves. 2002. Digital Photogrammetry. Taylor & Francis. New York. USA.
- Moris, Daniel y Melitón, Carlos. INTRODUCCIÓN A LA FOTOGAMETRÍA Y APLICACIÓN TOPOGRÁFICA DEL UAV, para el Seminario de Posgrado 7, 8 y 9 de Julio de 2016 - Agricultura Inteligente como Nueva Perspectiva Tecnológica, Uso de Drones en Actividades Agropecuarias. Facultad de Agronomía de Azul, UNICEN. 102 páginas (PDF)
- Lehmann, Gerhard. 1980. Fotogrametría. Editorial Técnicos Asociados. Barcelona. 1975.
- Bahr, Häns-Peter. 1991. Procesamiento Digital de Imágenes. Aplicaciones en fotogrametría y teledetección. Universidad de Karlsruhe. Alemania.
<http://www.cartoeduca.cl/biblioteca-digital.htm>

Docente Responsable	
Nombre y Apellido	Brockerhof Lucía
Firma	
Coordinador de Carrera	
	 Carlos A. Melitón Coordinador Ing. Agrimensura
Dirección de Departamento	
Firma	 María Inés Montanaro
Secretaría Académica	
Firma	 Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA