

Sylabus pro předmět

DÁLKOVÝ PRŮZKUM BEZPILOTNÍMI SYSTÉMY

Název předmětu:	Dálkový průzkum bezpilotními systémy
Anglický název:	Remote sensing with Unmanned Aerial Systems
Kód předmětu:	ZGZ42Z
Zajišťuje:	Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování (FŽP)
Fakulta:	Fakulta životního prostředí
Semestr:	LS 2016/2017
Druh ukončení předmětu:	zápočet (3 kredity)
Jazyk výuky:	čeština
Forma výuky:	prezenční
Garant předmětu:	doc. Ing. Petra Šímová, Ph.D.

Metody výuky:

přednáška 1 hod. týdně

Anotace předmětu:

Předmět seznamuje posluchače s bezpilotními leteckými systémy (UA) a možnostmi jejich využití v oblasti ekologie, krajinné ekologie, zemědělství a urbanismu. V předmětu je kladen důraz na možnosti využití UA jako nástroje pro sběr: (1) dat ve vysokém rozlišení, (2) dat v obtížně přístupném terénu, (3) časově velmi aktuálních dat. Teoretické přednášky jsou doplněny vícedenním terénním cvičením, které je zaměřeno na praktické využití UA, včetně reálného využití přístrojů k řešení komplexních úloh. Data získaná leteckým snímáním budou dále zpracována v prostředí specializovaných softwarů pro tvorbu ortofoto mozaiky, digitálních modelů terénu a dalších charakteristik zájmové lokality. Výstupem terénního cvičení bude uceleným způsobem zpracovaný projekt zájmové lokality.

Prerekvizity:

GIS I

Další doporučené předměty:

Dálkový průzkum Země
Globální navigační satelitní systémy

Cíl předmětu:

Předmět seznamuje posluchače s možnostmi využití bezpilotních prostředků. V předmětu je kladen důraz na možnosti využití UA jako nástroje pro sběr obrazových/geografických dat.

Znalosti:

Absolvent zná aspekty bezpilotních systémů včetně široké škály možností jejich využití. Absolvent zná legislativní rámec nezbytný k provozu bezpilotních prostředků, ovládá základní principy aerodynamiky a meteorologie.

Dovednosti:

Absolvent je schopen vyhodnotit realizovatelnost a smysluplnost letové mise. Absolvent zvládá plánování nezbytné předletové přípravy včetně zhodnocení všech potencionálních – meteorologických, legislativních a dalších rizik. Absolvent je schopen kriticky zhodnotit průběh letové mise a předběžně vyhodnotit očekávané výsledky. Umí ve specializovaném software zpracovat získaná data a posoudit jejich kvalitu.

Kompetence – komunikace:

Absolvent je schopen pracovat v týmu a samostatně rozvrhnout pracovní postup. Výsledky své práce je schopen prezentovat a obhájit před vědeckou i laickou veřejností. Absolvent je schopen v případě potřeby komunikovat s Úřadem pro civilní letectví, příp. se službou Řízení letového provozu. V případě nenadálé situace je absolvent schopen situaci operativně a efektivně řešit v souladu platnou legislativou.

Kompetence – úsudek:

Absolvent je schopen syntézy, konfrontace a kritického posouzení dosažených výsledků i vstupních informací. Je schopen posoudit správnost výsledků analýz. Je schopen posoudit složitost postupů, hledat alternativní řešení a posoudit jejich reálnou použitelnost. Je schopen tato hlediska posoudit v rámci řešeného letové mise.

Kompetence – vzdělávání:

Absolvent je schopen dohledávat další potřebné materiály mimo doporučenou literaturu, případně konzultovat postup své práce s odborníky z oboru. Dokáže samostatně uplatnit získané znalosti a dovednosti v jiných tematicky blízkých předmětech i vědeckých úkolech.

Způsob a metody výuky:

Výuka je zaměřená jak teoreticky, tak i prakticky. Studenti jsou v rámci přednášek seznámeni s aktuálním legislativním rámcem provozu UA. Studenti jsou obeznámeni se základními fyzikálními aspekty bezpilotního prostředku (aerodynamika) a vybranými meteorologickými aspekty, jejichž znalost je nezbytná k provozu bezpilotních prostředků. Součástí předmětu je vícedenní terénní cvičení, kde dojde k uplatnění nabytých teoretických principů. Studenti dokáží vyhodnotit konkrétní terénní podmínky a jim přizpůsobit letovou misi a provést předletovou přípravu.

Zakončení předmětu:

Podmínky pro absolvování předmětu:

- Student absolvuje teoretický test a následně ústní přezkoušení v rozsahu přednášek i terénního cvičení.
- Student zpracuje a obhájí projekt.

Literatura:

Doporučená:

B Ruzgienė, T Berteška, S Gečyte, E Jakubauskienė, V. Č. Aksamitauskas, 2015. The surface modelling based on UAV Photogrammetry and qualitative estimation. *Measurement* 73: 619–627.

Bednář, J., 2003: *Meteorologie*. Portál, Praha, 224 s.

Doplněk X – Bezpilotní systémy. In: *Letecký předpis L2*. 2014, 153/2014-220.

LF Gonzalez, GA Montes, E Puig, S Johnson, 2016. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) and Artificial Intelligence Revolutionizing Wildlife Monitoring and Conservation. *Sensors* 16.1: 97.

M. A. Fonstad, J. T. Dietrich, B. C. Courville, J. L. Jensen, P. E. Carbonneau, 2013. Topographic structure from motion: a new development in photogrammetric measurement. *Earth Surf. Process. Landforms* 38: 421–430.

M. Uysal a, A.S. Toprak b, N. Polat, 2015. DEM generation with UAV Photogrammetry and accuracy analysis in Sahitler hill. *Measurement* 73: 539–543.

P. J. Zarco-Tejada, R. Diaz-Varela, V. Angileri, P. Loudjani, 2014. Tree height quantification using very high resolution imagery acquired from an unmanned aerial vehicle (UAV) and automatic 3Dphoto-reconstruction methods. *European Journal of Agronomy* 55: 89-99.

Pryczs, M., 2007: *Možnosti využití bezpilotních prostředků pro civilní účely*. VUT, Brno, 24 s.

Sekal, O., 2013: *Základy letecké meteorologie*. Škola Pilotů, Czech Airline Virtual, Praha, 19 s. Dostupné z: <http://www.csavirtual.cz/cs/media>

Úřad pro civilní letectví [online]. Praha, 2016. Dostupné z: <http://www.caa.cz>.

Zárybnický, V., 1999: *Aerodynamika*. Výcvikové středisko ŘLP ČR, s.p, Praha, 203 s. Dostupné z: <http://www.csavirtual.cz/cs/media/download>

Rozpis kreditů:

Druh	Počet hodin studijní zátěže
	Prezenční studium
Terénní cvičení, exkurze	30 h, 1,2 kr.
Projekt, semestrální práce	10 h, 0,4 kr.
Domácí příprava	5 h, 0,2 kr.
Konzultace	8 h, 0,3 kr.
Zkouška, zápočet	10 h, 0,4 kr.
Přednášky	12 h, 0,5 kr.
Celkem	75 h, 3 kr.

Rozpis výuky:**Přednáška**

1. Úvod do předmětu, ukázka fakultních prostředků.
2. Legislativní rámec provozu bezpilotních prostředků.
3. Fyzikální a meteorologické aspekty.
4. Možnosti využití bezpilotních leteckých systémů.
5. Plánování letové mise.
6. Postprocessing nasbíraných dat.

Terénní cvičení

1. Kritické zhodnocení aktuálních terénních a meteorologických podmínek, naplánování letové mise. Nezbytné úkony před vlastním letem. Pozemní měření vlíčovacích bodů geodetickou aparaturou a turistickým GNSS přístrojem. Praktické ukázky s bezpilotními prostředky. Řešení nenadálých situací plynoucích z praktického provozu prostředků. Processing sebraných dat a vyhodnocení jejich kvality.