LETALSKA NAVIGACIJA 1

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Letalska navigacija 1
Course title:	AIR NAVIGATON 1
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Prometni pilot letala/helikopterja (smer)	3. letnik	1. semester	obvezni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0564002
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	3086-V

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
75		60			65	8

Nosilec predmeta/Lecturer:	Andrej Grebenšek

Izvajalci predavanj:	
Izvajalci seminarjev:	
Izvajalci vaj:	
Izvajalci kliničnih vaj:	
Izvajalci drugih oblik:	
Izvajalci praktičnega usposabljanja:	

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni predmet /Elective specialised course

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	**Prerequisites:**
Izpolnjevanje pogojev za vpis v Visokošolski strokovni študijski program I. stopnje Strojništvo - Projektno aplikativni program.	Meeting the enrollment conditions for the MECHANICAL ENGINEERING - Project Oriented Applied Programme.

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**
1. Vsebina 1. Predavanja - Sončni system - Keplerjevi zakoni - Smeri neba, - Zemljepisna širina - Zemljepisna dolžina 2. Vsebina 2. Predavanja - Veliki krogi, - Mali krogi, - Ortodroma - Loksodroma - Smeri na zemeljski površini 3. Vsebina 3. Predavanja - Magnetizem zemlje, - Magnetni poli, - Magnetna deklinacija - Izogone - Magnetna inklinacija - Izokline 4. Vsebina 4. Predavanja - deviacija kompasa - Osnove navigacijskega računalnika in njegova uporaba - Pravilo 1 v 60, - Uporaba pravila 1 v 60 v navigaciji 5. Vsebina 5. Predavanja - Seštevna navigacija, - Postopki po izgubi orientacije - Metoda dvojnega kota napake poti - Metoda kota napake poti in zapirajočega kota - Kombinirana metoda	1. Contents 1. Lectures - Solar system - Kepler's laws - Directions of the sky, - Latitude - Longitude 2. Contents 2. Lectures - Great circles, - Small circles, - Great circle line - Rhumb line - Directions on the Earth's surface 3. Contents 3. Lectures - Earth magnetism, - Magnetic pole, - Magnetic declination (variation) - Isogonal lines - Magnetic inclination - Isocline lines 4. Contents 4. Lectures - Compass deviation - Basics of the navigation computer and its use - Rule 1:60, - Use of rule 1:60 in navigation 5. Contents 5. Lectures - Dead reckoning, - Procedures after loss of orientation - Double angle error method - Path error method and closing angle method

6. Vsebina 6. Predavanja - Reševanje nalog v navigaciji - Naloge z uporabo triangulacije - Uporaba trikotnika hitrosti - Računaje loksodromičnih kotov 7. Vsebina 7. Predavanja - Konvergenca in konverzijski kot - Konvergenca in pot po velikem krogu - Pot po vzporedniku (Departure) 8. Vsebina 8. Predavanja - Merilo zemljevida - Definicija merila - Vrste projekcij (azimutna, cilindrična, konična) - Konformne preslikave - Ortomorfizem 9. Vsebina 9. Predavanja - Merkatorjeva projekcija, - Spreminjanje merila na Merkatorjevi projekciji - Mreža na Merkatorjevi projekciji - Deformacija oblik na Merkatorjevi projekciji - Loksodrome na Merkatorjevi projekciji - Ortodrome na Merkatorjevi projekciji - Konvergenca na Merkatorjevi projekciji in konvergenca na Zemlji 10. Vsebina 10. Predavanja - Lambertova konformna projekcija - Spreminjanje merila na Lambertovi projekciji - Mreža na Lambertovi projekciji - Deformacija oblik na Lambertovi projekciji - Loksodrome na Lambertovi projekciji - Ortodrome na Lambertovi projekciji - Konvergenca na Lambertovi projekciji in konvergenca na Zemlji 11. Vsebina 11. Predavanja - Polarna stereografska projekcija - Spreminjanje merila na polarni projekciji - Mreža na polarni projekciji - Deformacija oblik na polarni projekciji - Loksodrome na polarni projekciji - Ortodrome na polarni projekciji - Konvergenca na polarni projekciji in konvergenca na Zemlji 12. Vsebina 15. Predavanja	- Combined method 6. Contents 6. Lectures - Navigation tasks - Tasks using triangulation - Using the speed triangle - Calculus of rhumb line angles 7. Contents 7. Lectures - Convergence and conversion angle - Convergence and the path of the great circle - Path along parallel of longitude (Departure) 8. Contents 8. Lectures - Map scale - Scale definition - Types of projections (azimuthal, cylindrical, conical) - Conformal mappings - Orthomorphism 9. Contents 9. Lectures - Mercator projection , - Change the scale on the Mercator projection - Network on Mercator projection - Deformation of shape on Mercator projection - Rhumb lines on Mercator projection - Orthodromes on Mercator projection - Convergence on Mercator projection and convection on Earth 10. Contents 10. Lectures - Lambert conformal projection - Change of the scale on a Lambert projection - Network on Lambert projection - Deformation of shapes on Lambert projection - Rhumb lines on Lambert projection - Great circle on Lambert's projection - Convergence on Lambert projection and convergence on Earth 11. Contents 11. Lectures - Polar stereographic projection - Change of the scale on the polar projection - Network on polar projection - Deformation of shapes on polar

- Prednosti in slabosti Merkatorjeve projekcije - Prednosti in slabosti Lambertove projekcije - Prednosti in slabosti polarne projekcije 13. Vsebina 12. Predavanja - Mrežna navigacija - Konvergenca pri mrežni navigaciji - Navigacija s kompasom - Navigacija z žirokompasom - Preračun iz mrežne smeri v pravo smer 14. Vsebina 13. Predavanja - Risanje na zemljevid - Topografske karte in branje kart 15. Vsebina 14. Predavanja - Kako merimo čas - Dolžina dneva in leta - Čas vzoda in zahoda sonca - Pretvorba urnega kota v ločni kot - Lokalni čas, UTC čas, conski čas in standardni čas	projection - rhumb line in polar projection - Polar projection orthodromes - Convergence on polar projection and convergence on Earth 12. Contents 15. Lectures - Advantages and disadvantages of Mercator projection - The pros and cons of Lambert projection - Advantages and disadvantages of polar projection 13. Contents 12. Lectures - Grid Navigation - Grid Navigation Convergence - Compass navigation - Navigation with gyro - Conversion from the grid direction to true direction 14. Contents 13. Lectures - Map drawing - Topographic maps and map reading 15. Contents 14. Lectures - How we measure time - Length of day and year - Sunrise and sunset - Convert hour angle to a arc angle - Local time, UTC time, zone time and standard time

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. General navigation, let. 10. Oxford: CAE Oxford Aviation Training, 2014, str. VI, 570. [COBISS.SI-ID 13796123]
2. The air pilot’s manual. Volume 3, Air navigation, 8th ed., Reprinted with revisions October 2020., let. 3. Elstree: Pooleys Air Pilot Publishing, 2020, str. X, 374. [COBISS.SI-ID 83392259]
3. General student pilot route manual: GSPRM: for flight crew licensing in accordance with the EU regulation on aircrew. Neu-Isenburg: Jeppesen, 2017, str. 1 mapa. [COBISS.SI-ID 100682755]

Cilji in kompetence:	**Objectives and competences:**
Cilji: 1. Razumevanje letalske navigacije 2. Prepoznavanje nevarnosti v letalski navigaciji 3. Pravilna reakcija ob izgubi orientacije Kompetence:	Objectives : 1. Understanding Air Navigation 2. Hazard identification in aviation navigation 3. Proper reaction a in case of loss of orientation

1. Sposobnost prepoznavanja postopkov v letalski navigaciji (S1-PAP, S2-PAP) 2. Sposobnost analize postopkov v navigaciji (S4-PAP, S14-PAP) 3. Sposobnost prepoznavanja situacije in pravilne odločitve pri navigaciji (P1-PAP)	Competencies: 1. Recognition ability of procedures in navigation (S1-PAP, S2-PAP) 2. The ability of analyzing procedures in navigation (S4-PAP, S14-PAP) 3. Ability of situation awarness and decision making (P1-PAP)

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanja: Z1: Poglobljeno poznavanje letalske navigacije in njena pravilna uporaba Spretnosti: S1.2 Sposobnost razumevanja letalske navigacije in njena praktična uporaba pri letenju S1.2 Izvajanje kompleksnih operativno-strokovnih opravil, ki vključujejo tudi uporabo metodoloških orodij. S1.3 Obvladovanje zahtevnih, kompleksnih delovnih procesov ob samostojni uporabi znanja v novih delovnih situacijah. S1.4 Diagnosticiranje in reševanje problemov v različnih specifičnih delovnih okoljih, povezanih s področjem izobraževanja in usposabljanja. S1.5 Osnova za izvirna dognanja/ stvaritve in kritično refleksijo.	Knowledge a: Z1: A deeper knowledge of air navigation and its proper use Skills: S1.1 Ability to understand aeronautical navigation and its practical application in flight S1.2 Executing complex operationa-professional tasks that incorporate usage of methodological tools. S1.3 Mastering demanding and complex work processes by independent usage of knowledge in new working situations. S1.4 Problem diagnostics and solving in different and specific working environments that are linked to the teaching and training content. S1.5 Basis for unique innovations and critical reflections.

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
P1 Avditorna predavanja z reševanjem izbranih - za področje značilnih - teoretičnih in praktično uporabnih primerov. P2 Obravnava snovi po urejeni in vnaprej razloženi sistematiki. P3 Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepi z računskimi primeri. P6 Interaktivna predavanja P7 Študij literature in razprava	P1 Auditorial lectures with solving selected field-specific theoretical and applied use cases. P2 Presenting the content according to the explained system. P3 Auditorial exrecises, in which theoretical content from the lectures is supplemented with practical examples. P6 Interactive lectures. P7 Literature study and discussion. P8 Making and presenting applied

P8 Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarskih nalog.	seminar exercises.

Načini ocenjevanja:	**Delež/Weight**	**Assessment:**
Teoretične vsebine (predavanja):	50,00 %	Theoretical content (lectures):
Samostojno delo na vajah:	50,00 %	Independent work in exercises:

Ocenjevalna lestvica:	**Grading system:**

Reference nosilca/Lecturer's references:

Andrej Grebenšek:

1. **GREBENŠEK, Andrej**, MAGISTER, Tone. Benchmarking of Air navigation services providers by the use of composite flight hours; true or false? : Elektronski vir. *Engineering management research*. 2014, vol. 3, no. 1, str. 1-7. ISSN 1927-7318. DOI: 10.5539/emr.v3n1p1. [COBISS.SI-ID 2459491]
2. **GREBENŠEK, Andrej**, KOSEL, Tadej. Effect of taxiway extension on runway capacity at Ljubljana - Jože Pučnik Airport. *International journal for traffic and transport engineering : IJTTE*. [Print ed.]. 2014, vol. 4, nr. 2, str. 171-182, ilustr. ISSN 2217-544X. DOI: 10.7708/ijtte.2014.4(2).04. [COBISS.SI-ID 13681435]
3. **GREBENŠEK, Andrej**, MAGISTER, Tone. Is European benchmarking methodology favouring a narrow segment of air navigation service providers?. *Journal of air transport management*. 2013, vol. 27, no. 3, str. 29-33. ISSN 0969-6997. http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2012.11.007, DOI: 10.1016/j.jairtraman.2012.11.007. [COBISS.SI-ID 2376547]
4. **GREBENŠEK, Andrej**, PETROVIĆ, Igor. Mitigating potential hazards from unauthorized drone operations. V: RIJAVEC, Robert (ur.), ŠTERN, Andrej (ur.), MEŠE, Pavel (ur.). *Smart mobility and digitalisation of transport : ISEP 2023 : 31st International Symposium on Electronics in Transport : proceedings : March 27, 2023 Ljubljana, Slovenia*. Ljubljana: Electrotechnical Association of Slovenia: ITS Slovenia, 2023. F. [27]-[30], ilustr. ISBN 978-961-6187-81-7. [COBISS.SI-ID 153610499]
5. **GREBENŠEK, Andrej**, PETROVIĆ, Igor. Integrating unmanned aerial systems into Slovenian civil airspace. V: RIJAVEC, Robert (ur.), ŠTERN, Andrej (ur.), MEŠE, Pavel (ur.). *Solutions and trends for smart mobility : ISEP 2022 : 30th International Symposium on Electronics in Transport : proceedings : March 28, 2022, Ljubljana, Slovenia*. Ljubljana: Electrotechnical Association of Slovenia: ITS Slovenia, 2022. F. [1-4], ilustr. ISBN 978-961-6187-79-4. [COBISS.SI-ID 112305155]