

LETALSKA NAVIGACIJA 1

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Letalska navigacija 1
Course title:	AIR NAVIGATION 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

<p>6. Vsebina 6. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reševanje nalog v navigaciji - Naloge z uporabo triangulacije - Uporaba trikotnika hitrosti - Računaje loksodromičnih kotov <p>7. Vsebina 7. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konvergenca in konverzijski kot - Konvergenca in pot po velikem krogu - Pot po vzporedniku (Departure) <p>8. Vsebina 8. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merilo zemljevida - Definicija merila - Vrste projekcij (azimutna, cilindrična, konična) - Konformne preslikave - Ortomorfizem <p>9. Vsebina 9. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>10. Vsebina 10. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>11. Vsebina 11. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>12. Vsebina 15. Predavanja</p>	<p>- Combined method</p> <p>6. Contents 6. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navigation tasks - Tasks using triangulation - Using the speed triangle - Calculus of rhumb line angles <p>7. Contents 7. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convergence and conversion angle - Convergence and the path of the great circle - Path along parallel of longitude (Departure) <p>8. Contents 8. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Map scale - Scale definition - Types of projections (azimuthal, cylindrical, conical) - Conformal mappings - Orthomorphism <p>9. Contents 9. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>10. Contents 10. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>- Great circle on Lambert's projection</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convergence on Lambert projection and convergence on Earth <p>11. Contents 11. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polar stereographic projection - Change of the scale on the polar projection - Network on polar projection - Deformation of shapes on polar
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Prednosti in slabosti Merkatorjeve projekcije - Prednosti in slabosti Lambertove projekcije - Prednosti in slabosti polarne projekcije <p>13. Vsebina 12. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mrežna navigacija - Konvergenca pri mrežni navigaciji - Navigacija s kompasom - Navigacija z žirokompasom - Preračun iz mrežne smeri v pravo smer <p>14. Vsebina 13. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risanje na zemljevid - Topografske karte in branje kart <p>15. Vsebina 14. Predavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>projection</p> <ul style="list-style-type: none"> - rhumb line in polar projection - Polar projection orthodromes - Convergence on polar projection and convergence on Earth <p>12. Contents 15. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Advantages and disadvantages of Mercator projection - The pros and cons of Lambert projection - Advantages and disadvantages of polar projection <p>13. Contents 12. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grid Navigation - Grid Navigation Convergence - Compass navigation - Navigation with gyro - Conversion from the grid direction to true direction <p>14. Contents 13. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Map drawing - Topographic maps and map reading <p>15. Contents 14. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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:

<ol style="list-style-type: none"> 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:

<p>Cilji:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Razumevanje letalske navigacije 2. Prepoznavanje nevarnosti v letalski navigaciji 3. Pravilna reakcija ob izgubi orientacije <p>Kompetence:</p>	<p>Objectives :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding Air Navigation 2. Hazard identification in aviation navigation 3. Proper reaction a in case of loss of orientation
--	---

<ol style="list-style-type: none"> 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) 	<p>Competencies:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 awareness and decision making (P1-PAP)
---	--

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

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

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

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

P8 Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarских 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](https://doi.org/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/ijtте.2014.4\(2\).04](https://doi.org/10.7708/ijtте.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](https://doi.org/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](#)]