

ZMOGLJIVOSTI LETAL

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Zmogljivosti letal
Course title:	PERFORMANCE OF AIRCRAFT
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	obvezno
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Snovanje in vzdrževanje letal (smer)	3. letnik	1. semester	obvezno

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0564000
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	3084-V

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
60		60			30	6

Nosilec predmeta/Lecturer:	Igor Petrović, Tomaž Mrlak
-----------------------------------	----------------------------

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:

Izpolnjevanje pogojev za vpis v Visokošolski strokovni študijski program I. stopnje Strojništvo - Projektno aplikativni program.

Prerequisites:

Meeting the enrollment conditions for the MECHANICAL ENGINEERING - Project Oriented Applied Programme.

Vsebina:

1. Predavanje
 - Definicije in okrajšave
 - Masno uravnoteženje letalnikov
2. Predavanje
 - Uvod v lastnosti letalnikov
 - Vzlet, vzpenjanje
3. Predavanje
 - Križarjenje
4. Predavanje
 - Spuščanje, pristANEK
5. Predavanje
 - Enomotorni letalniki razreda B
 - Vzlet, vzpenjanje, križarjenje, spuščanje, pristANEK
6. Predavanje
 - Večmotorni letalniki razreda B
 - Vzlet, vzpenjanje, križarjenje, spuščanje, pristANEK
7. Predavanje
 - Letalniki razreda A
 - Vzlet, vzpenjanje, križarjenje, spuščanje, pristANEK
8. Predavanje
 - Planiranje in spremljanje leta
 - Letalske informacije
 - Politika goriva in spremljanje goriva
 - Zračne navtične milje
9. Predavanje
 - Enomotorni batni letalniki (SEP)
 - Večmotorni batni letalniki (MEP)
10. Predavanje
 - Reakcijski letalniki srednjega dosega (MRJT) – poenostavljeno planiranje
11. Predavanje
 - Reakcijska letala srednjega dosega (MRJT) – podrobno planiranje
 - Tabela vzpenjanja
 - Tabela križarjenja
 - Tabela spuščanja
12. Predavanje

Content (Syllabus outline):

1. Lecture
 - Definitions and abbreviations
 - Airplane mass balance
2. Lecture
 - Introduction to aircraft performance
- Take off, climb
3. Lecture
 - Cruise
4. Lecture
 - Approach, landing
5. Lecture
 - Class B single-engine aircraft
 - Take off, climb, cruise, descent, landing
6. Lecture
 - Class B multi-engine aircraft
 - Take off, climb, cruise, descent, landing
7. Lecture
 - Class A aircraft
 - Take off, climb, cruise, descent, landing
8. Lecture
 - Planning and monitoring of flight
 - Flight information
 - Fuel policy and fuel monitoring
 - Air nautical miles
9. Lecture
 - Single-engine reciprocating aircraft (SEP)
 - Multiple-engined reciprocating aircraft (MEP)
10. Lecture
 - Medium Range Jet Aircraft (MRJT) - Simplified planning
11. Lecture
 - Medium Range Jet Aircraft (MRJT) - Detailed planning
- Climbing table

<ul style="list-style-type: none"> - MRJT dodatne proicEDURE 13. Predavanje <ul style="list-style-type: none"> - Zračne poti - Karte zračne poti 14. Predavanje <ul style="list-style-type: none"> - Plan leta 15. Predavanje <ul style="list-style-type: none"> - Točka enakega časa (PET) - Točka varnega povratka (PSR) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cruise Table - Descent table 12. Lecture <ul style="list-style-type: none"> - MRJT additional proicEDURES 13. Lecture <ul style="list-style-type: none"> - Airways - Route maps 14. Lecture <ul style="list-style-type: none"> - Flight plan 15. Lecture <ul style="list-style-type: none"> - Point of Equal Time (PET) - Point of Safe Return (PSR)
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

MASS AND BALANCE, ATPL GROUND TRAINING SERIES, CAE Oxford Aviation Academy, BOOK SIX, EASA FIRST EDITION, REVISED FOR NPA 29, 2016

PERFORMANCE, ATPL GROUND TRAINING SERIES, CAE Oxford Aviation Academy, BOOK SIX, EASA FIRST EDITION, REVISED FOR NPA 29, 2016

FLIGHT PLANNING AND MONITORING, ATPL GROUND TRAINING SERIES, CAE Oxford Aviation Academy, BOOK SEVEN, EASA FIRST EDITION, REVISED FOR NPA 29, 2015

EASA ATPL Training, Mass and Balance, Jeppesen, 2019

EASA ATPL Training, Performance, Jeppesen, 2019

EASA ATPL Training, Flight Planning and Monitoring, Jeppesen, 2019

Učna gradiva iz predmeta Zmogljivosti letalnikov, e-učilnica Fakulteta za strojništvo, 2019

Cilji in kompetence:

Cilji:

Poznavanje in razumevanje uravnoveženja letala, lastnosti letala in planiranja leta

Izračun uravnoveženja letala, lastnosti letala in planiranje leta

Pravilna integracija uravnoveženja letala, lastnosti letala in planiranje leta v sklop letalskih tematik

Kompetence:

S1-PAP, S2-PAP: Sposobnost razumevanja in poznavanja uravnoveženja letala, lastnosti letala in planiranje leta letala.

Objectives and competences:

Objectives :

Knowledge and understanding of aircraft balancing, aircraft performance and flight planning

Airplane Balance Calculation, Airplane Properties and Flight Planning

Proper integration of aircraft balancing, aircraft characteristics and flight planning into a range of aviation topics

Competencies:

S1-PAP, S2-PAP: Ability to understand and know the balance of the aircraft, the characteristics of the aircraft, and the flight planning of the aircraft .

S4-PAP, S14-PAP: Sposobnost izračunati uravnoveženja letala, lastnosti letala in planirati let.	S4-PAP, S14-PAP: Ability to calculate aircraft balances, aircraft properties, and plan flights .
P1-PAP: Sposobnost integracije uravnoveženja letala, lastnosti letala in planiranje leta v sklop ostalih letalskih tematik.	P1-PAP: Ability to integrate aircraft balancing, aircraft properties and flight planning into a range of other aviation topics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanja:
Z1: Poglobljeno poznavanje načinov uravnoveženja letala, lastnosti letal in način planiranja leta
Spretnosti:
S1.1 Sposobnost izračuna masnega uravnoveženja letala, izračuna lastnosti letala in izračuna za planiranje leta letala
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.

Intended learning outcomes:

Knowledge a:
Z1: A deeper knowledge of aircraft balancing methods, aircraft characteristics and flight planning
Skills:
S1.1 Ability to calculate the mass balance of an airplane, to calculate airplane properties and to calculate airplane flight planning
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:

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

Learning and teaching methods:

P1 Auditorial lectures with solving selected field-specific theoretical and applied use cases.
P2 Presenting the content according to the explained system.
P3 Auditorial exercises, in which theoretical content from the lectures is supplemented with practical examples.
P6 Interactive lectures.
P7 Literature study and discussion.

P7 Študij literature in razprava P8 Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarских nalog	P8 Making and presenting applied 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:

Reference nosilca/Lecturer's references:

Tomaž Mrlak

1. Pilot helikopterja "Cougar" pri Slovenski vojski.
2. Imetnik EASA ATPL(H)/IR licence SI.FCL.A.H.000054.
3. **MRLAK, Tomaž**. Prestrežanje civilnih zrakoplovov: zaključna naloga šole za častnike. Slovenska vojska, 2008. Dostopno na: <https://dk.mors.si/IzpisGradiva.php?id=370&lang=slv> (zadnji ogled: 22.4.2020)
4. **MRLAK, Tomaž**. Reševalni sistem Galaxy na letalih Zlin 242L Slovenske Vojske: magistrsko delo. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet, Portorož, 2015.
5. **MRLAK, Tomaž**. Operativni priročnik za letenje v formacijah. Interno gradivo Slovenske vojske, 2012.
6. **MRLAK, Tomaž**. Operativni priročnik za taktično letenje. Interno gradivo Slovenske vojske, 2016

Igor Petrović

1. **PETROVIĆ, Igor**, SHEA, Sean P., SMITH, Ian P., KOSEL, Franc, MARZOCCA, Pier. Numerical and experimental investigation of membrane wing for micro aerial vehicle applications. V: *ASME 2014 : IMECE2014*. International Mechanical Engineering Congress & Exposition, November 14-20, 2014, Montreal, Quebec, Canada. [New York etc.]: ASME, 2014. F. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID [13862939](#)], [[Scopus](#) do 31. 8. 2017: št. citatov (TC): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0,00] (1.08) – prispevek obravnava zmogljivosti leta MAV
2. **PETROVIĆ, Igor**, CAMPAGNOLO, Filippo, KOSEL, Tadej, BOTTASSO, Carlo L. Implementation of the BEM skewed-wake model within the multibody aero-elastic solver Cp-Lambda. V: KOLHE, Mohan Lal (ur.). *ICACER 2020 : the 5th International Conference on Advances and Clean Energy Research : Barcelona, Spain, April 23-25, 2020*. Les Ulis: EDP Sciences, 2020. F. 1-6, ilustr. E3S Web of Conferences, Vol. 173, 2020. ISSN 2267-1242. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/33/e3sconf_icacer2020_02004.pdf, DOI: [10.1051/e3sconf/202017302004](#). [COBISS.SI-ID [20780547](#)], [[SNIP](#), [WoS](#), [Scopus](#)] (1.08) – prispevek obravnava vpliv odklonjenega toka zraka na zmogljivosti vetrnic
3. 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](#)] (1.08) – prispevek obravnava pravila letenja v zračnem prostoru Slovenije

4. **PETROVIĆ, Igor.** *Načrtovanje leta UAS za pridobitev podatkov daljinskega merjenja.* Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2021. 17 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [93584899](#)] (2.13) – predmet poleg zmogljivosti letal obravnava tudi načrtovanje leta.