

## UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Osnove programiranja
<b>Course title:</b>	Programming basics
<b>Članica nosilka/UL Member:</b>	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Mehatronika (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Energetsko strojništvo (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Procesno strojništvo (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Konstruiranje strojev in naprav (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Konstruiranje industrijskih sistemov (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Proizvodne tehnologije (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Industrijsko inženirstvo (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Prometni pilot letala/helikopterja (smer)	2. letnik	1. semester
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Snovanje in vzdrževanje letal (smer)	2. letnik	1. semester

**Univerzitetna koda predmeta/University course code:** 0562717

**Koda učne enote na članici/UL Member course code:** 3020-V

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30		30			40	4

**Nosilec predmeta/Lecturer:** Bojan Starman, Miroslav Halilović, Nikolaj Mole

**Vrsta predmeta/Course type:** Obvezni splošni predmet /Compulsory general 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. Uvod v program Matlab
  - Matlabova programska okna
  - Znaki s posebnim pomenom
  - Pomebni ukazi
  - V programu že definirane konstante
  - Poimenovanje številčnih spremenljivk
  - Aritmetični operatorji pri računanju s skalarnimi veličinami
  - Skalarnе funkcije
2. Vektorske in matrične veličine
  - Operatorji za delo z vektorskimi in matričnimi veličinami
  - Avtomatsko generiranje elementov vektorskih in matričnih veličin
  - Aritmetični operatorji pri računanju z vektorskimi veličinami
  - Vektorske funkcije
  - Matrične funkcije
3. Vhod in izhod podatkov
  - Vnos podatkov
  - Izpis teksta in formatiran izpis števil
  - Grafični prikaz rezultatov
  - Logične vrednosti, operatorji, funkcije
4. Krmilni stavki
  - Razvejišča
  - Zanke
  - Posebni krmilni stavki
5. Funkcije
  - Funkcijske datoteke
  - Posebni tipi funkcij
6. Uvod v program Python
  - Namestitev Pythona
  - Urejanje programa
  - Osnovni podatkovni tipi
  - Sestavljene podatkovne strukture
  - Izpis na zaslon ali v datoteko
  - Oblikovanje izpisa
  - Delo z datotekami
7. Funkcije, moduli
  - Definiranje in uporaba funkcij
  - Definiranje in uporaba modulov
  - Opis nekaterih uporabnih modulov, ki jih lahko najdemo na spletu
  - Osnove modula numpy
8. Modul numpy - nadaljevanje

**Content (Syllabus outline):**

1. Introduction to Matlab
  - Matlab windows
  - Characters with special meaning
  - Important commands
  - Program's pre-defined constants
  - Naming convention
  - Arithmetic operators in calculating with scalar variables
  - Scalar functions
2. Vector and matrix variables
  - Operators for working with vector and matrix variables
  - Automatically generated vector and matrix values
  - Arithmetic operators in calculating with vector variables
  - Vector functions
  - Matrix functions
3. Input and output data
  - Input data
  - Formatted text and numeric output
  - Graphical presentation of results
  - Logical values, operators, functions
4. Control statements
  - Conditional statements
  - Loops
  - Special control statements
5. Functions
  - Create functions in files
  - Special function types
6. Introduction to Python
  - Python installation
  - Editing the program
  - Basic data types
  - Complex data structures
  - Display or file output
  - Formatted output
  - File handling
7. Functions, modules
  - Function definition and use
  - Module definition and use
  - Description of some useful modules accessible on internet
  - Fundamentals of numpy module
8. Numpy module - cont.
  - Data types

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podatkovni tipi</li> <li>- Operacije nad numeričnimi polji</li> <li>- Matematične funkcije</li> <li>- Osnove matričnega računanja</li> </ul> <p>9. Kontrola toka izvajanja programa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Krmilni stavki</li> <li>- Zanke</li> <li>- Vektorizacija algoritmov</li> </ul> <p>10. Moduli za grafični prikaz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prikaz 2D in 3D grafov</li> <li>- Interaktivna uporaba modula matplotlib</li> </ul> <p>11. Uvod v program Mathematica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pogovorna okna in aritmetično jedro programa</li> <li>- Znaki s posebnim pomenom, konstante</li> <li>- Definirane konstante</li> <li>- Pregled osnovnih ukazov</li> </ul> <p>12. Ukazi, spremenljivke, funkcije in simbolno izvajanje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregled in izvajanje funkcij</li> <li>- Pregled operacij nad funkcijami</li> </ul> <p>13. Reševanje matematičnih problemov</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbolno reševanje</li> <li>- Numerično reševanje</li> </ul> <p>14. Krmilni stavki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logični operatorji</li> <li>- Aritmetični operatorji</li> <li>- Razvejišča</li> <li>- Zanke</li> <li>- Moduli</li> </ul> <p>15. Vizualizacija podatkov, grafični prikaz in interaktivnost prikaza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2D in 3D prikaz funkcij</li> <li>- Prikaz vektorskih veličin</li> <li>- Interaktivnost in manipulacija prikaza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operations on numerical arrays</li> <li>- Mathematical functions</li> <li>- Basic matrix arithmetics</li> </ul> <p>9. Program's flow control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control statements</li> <li>- Loops</li> <li>- Vectorization algorithms</li> </ul> <p>10. Graphics modules</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Display 2D and 3D graphs</li> <li>- Interactive use of matplotlib module</li> </ul> <p>11. Introduction to Mathematica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialog windows and the arithmetic core of the program</li> <li>- Special characters, constants</li> <li>- Defined constants</li> <li>- Overview of basic commands</li> </ul> <p>12. Commands, variables, functions and symbolic computation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Function overview and implementation</li> <li>- Function operation overview</li> </ul> <p>13. Solving mathematical problems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Symbolic solving</li> <li>- Numerical solving</li> </ul> <p>14. Control structures</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logical operators</li> <li>- Arithmetic operators</li> <li>- Conditional statements</li> <li>- Loops</li> <li>- Modules</li> </ul> <p>15. Data visualization, graphical presentation and display interactivity</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Display 2D and 3D graphs</li> <li>- Displaying vector</li> <li>- Interactivity and display manipulation</li> </ul>
---	---

#### Temeljna literatura in viri/Readings:

1. J. Petrišič: Uvod v MATLAB za inženirje, FS-ULJ, 2013
2. J. Slavič: Programiranje in numerične metode v ekosistemu Pythona, FS-ULJ, 2018
3. C. Hastings, K. Mischo, M. Morrison: Hands-on Start to Wolfram Mathematica: And Programming with the Wolfram Language, Wolfram Media, 2016

#### Cilji in kompetence:

##### Cilji:

1. Sposobnost osnovne uporabe visokonivojskih programskih jezikov Matlab, Python, Mathematica
2. Sposobnost definiranja enostavnega numeričnega algoritma
3. Sposobnost prilagajanja grafičnega prikaza inženirskih rezultatov

##### Kompetence:

#### Objectives and competences:

##### Goals:

1. The ability for basic use of high-level programming languages Matlab, Python, Mathematica
2. The ability to define a simple numerical algorithm
3. The ability to customize a graphical presentation of engineering results

##### Competences:

1. The ability to use high-level programming languages

1. Programiranje z visokonivojskimi programskimi jeziki (S1-PAP, S12-PAP, P7-PAP)	(S1-PAP, S12-PAP, P7-PAP)
2. Sposobnost izdelava enostavnih algoritmov (S1-PAP)	2. The ability to create simple algorithms (S1-PAP)
3. Grafični prikaz inženirskih rezultatov (S1-PAP, P8-PAP)	3. Graphical presentation of engineering results (S1-PAP, P8-PAP)

#### Predvideni študijski rezultati:

#### Intended learning outcomes:

<p><b>Znanja:</b></p> <p>Obvladovanje različnih programskih orodij za numerično in simbolično obravnavanje strojniških problemov.</p> <p><b>Spretnosti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>S2: Programiranje v treh visoko-nivojskih programskih jezikih</li> <li>S1.3: Numerično ali simbolično reševanje numeričnih problemov</li> <li>S1.4: Problemu prilagojen grafični prikaz rezultatov</li> </ol>	<p><b>Knowledge:</b></p> <p>Mastering various software tools for numerical and symbolic analyzing of mechanical engineering problems.</p> <p><b>Skills:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>S2: Programming in three high-level programming languages</li> <li>S1.3: Numerical or symbolic solving of numerical problems</li> <li>S1.4: Graphic presentation of results adapted to the problem</li> </ol>
--	--

#### 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>P5 Uporaba študijskega gradiva v obliki PPT prosojnic, ki jih študent za posamezno predavanje dobi pred predavanjem</p> <p>P10 Uporaba anket v realnem času</p> <p>P12 Individualizirane domače naloge v spletni učilnici</p> <p>P13 Individualizirani kolokviji in izpiti s samodejnim popravljanjem v realnem času</p>	<p>P1 Lectures with solving selected typical and theoretical examples</p> <p>P2 Study content is discussed according to an orderly and pre-explained systematics</p> <p>P5 Use of study material in the form of PPT slides, which the student receives for each lecture before the lecture</p> <p>P10 Use real-time surveys</p> <p>P12 Individualized homework in an online classroom</p> <p>P13 Individualized colloquiums and exams with real-time auto-correction</p>
--	--

#### Načini ocenjevanja:

#### Delež/Weight

#### Assessment:

Teoretične vsebine	50,00 %	Theory
Praktične vsebine	30,00 %	Practical work
Samostojno delo	20,00 %	Coursework

#### Reference nosilca/Lecturer's references:

##### Miroslav Halilović:

- VRH, Marko, **HALILOVIČ, Miroslav**, ŠTOK, Boris. Improved explicit integration in plasticity. International journal for numerical methods in engineering, ISSN 0029-598 [Print ed.], 2010, vol. 81, iss. 7, str. 910-938. [COBISS.SI-ID

11160091] (tip. 1.01)

2. **HALILOVIČ, Miroslav**, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. NICE-an explicit numerical scheme for efficient integration of nonlinear constitutive equations. *Mathematics and computers in simulation : transactions of IMACS*, ISSN 0378-4754. [Print ed.], Oct. 2009, vol. 80, iss. 2, str. 294-313. [COBISS.SI-ID 11160347] (tip. 1.01)
3. STARMAN, Bojan, **HALILOVIČ, Miroslav**, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. On the stability of the recently developed NICE integration scheme. V: OÑATE, Eugenio (ur.). *Computational Plasticity XII : proceedings of the XII International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications, COMPLAST XII, Barcelona, Spain 3 - 5 September 2013*, XII International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications, COMPLAST XII, September 2013 Barcelona: International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE). 2013, f. 751-760, ilustr. [COBISS.SI-ID 13082139] (tip. 1.08)
4. **HALILOVIČ, Miroslav**, MOLE, Nikolaj, ŠTOK, Boris. Thermo-mechanical modelling of continuous casting primary zones. V: TOPPING, Barry H. V. (ur.), TSOMPANAKIS, Yiannis (ur.). *Proceedings, Thirteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing*, September 2011, Crete, Greece, (Civil-comp proceedings, ISSN 1759-3433, 96). Stirlingshire: Civil-Comp Press. cop. 2011, str. [1-18] [COBISS.SI-ID 11992091] (tip.1.08)
5. **HALILOVIČ, Miroslav**, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. *Numerical model of the qbiss-air panel*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2011. 9 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 12121627] (tip.2.12)

#### Nikolaj Mole:

1. **MOLE, Nikolaj**, CAFUTA, Gašper, ŠTOK, Boris. A 3D forming tool optimisation method considering springback and thinning compensation. *Journal of materials processing technology*, ISSN 0924-0136. [Print ed.], Aug. 2014, vol. 214, iss. 8, str. 1673-1685. [COBISS.SI-ID 13403419] (tip. 01)
2. **MOLE, Nikolaj**, KREBELJ, Kristjan, ŠTOK, Boris. Injection molding simulation with solid semi-crystalline polymer mechanical behavior for ejection analysis. *The international journal of advanced manufacturing technology*, ISSN 1433-3015, dec. 2017, vol. 93, iss. 9-12, str. 4111-4124. [COBISS.SI-ID 15602459] (tip. 1.01)
3. KREBELJ, Kristjan, **MOLE, Nikolaj**, ŠTOK, Boris. Numerično modeliranje mehanskega odziva polietilena visoke gostote v razmerah izmetavanja pri injekcijskem brizganju = Numerical modeling of the mechanical response of high-density polyethylene under the circumstances of ejection in injection molding. V: ZUPAN, Dejan (ur.), HOZJAN, Tomaž (ur.). *Zbornik del, Kuhljevi dnevi 2016*, Bovec, 29.-30. september 2016. Ljubljana: Slovensko društvo za mehaniko. 2016, str. [83]-90. [COBISS.SI-ID 14910491] (tip. 1.08)
4. **MOLE, Nikolaj**, BOBOVNIK, Gregor, KUTIN, Jože, ŠTOK, Boris, BAJSIČ, Ivan. Coupled fluid-structure simulation of the Coriolis Flowmeter under forced vibration. V: TOPPING, Barry H. V. (ur.). *Proceedings of the Tenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, Rome, Italy, 30 August-2 September 2005*. Stirling [Scotland]: Civil-Comp Press. 2005, paper 114, 16 str. [COBISS.SI-ID 8435227] (tip. 1.08)
5. **MOLE, Nikolaj**, MAČEK, Andraž, KOC, Pino, KOTAR, Andrej. *Inverzna identifikacija mehanskih lastnosti nerjavne pločevine AISI 304 (0.7 mm)*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za numerično modeliranje in simulacije v mehaniki, 2018. 10 str. [COBISS.SI-ID 16350235] (tip 2.12)

#### Bojan Starman:

1. **STARMAN, Bojan**, CAFUTA, Gasper, MOLE, Nikolaj. *A method for simultaneous optimization of blank shape and forming tool geometry in sheet metal forming simulations*. *Metals*. Apr. 2021, vol. 11, iss. 4, str. 1- 20, ilustr. ISSN 2075-4701. <https://www.mdpi.com/2075-4701/11/4/544>, DOI: 10.3390/met11040544. [COBISS.SI-ID 57420803]
2. **STARMAN, Bojan**, HALILOVIČ, Miroslav, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. *Consistent tangent operator for cutting plane algorithm of elasto-plasticity*. *Computer methods in applied mechanics and engineering*. [Print ed.]. Apr. 2014, vol. 272, str. 214-232, ilustr. ISSN 0045-7825. DOI: 10.1016/j.cma.2013.12.012. [COBISS.SI-ID 13311515]
3. HALILOVIČ, Miroslav, **STARMAN, Bojan**, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. *A robust explicit integration of elasto plastic constitutive models, based on simple subincrement size estimation*. *Engineering computations*. 2017, vol. 34, iss. 6, str. 1774-1806, ilustr. ISSN 0264-4401. <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/EC-03-2016-0103>, DOI: 10.1108/EC-03- 2016-0103. [COBISS.SI-ID 15583259]
4. **STARMAN, Bojan**, HALILOVIČ, Miroslav, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. *On the stability of the recently developed NICE integration scheme*. V: ONATE, Eugenio (ur.). *Computational Plasticity XII: proceedings of the XII International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications, COMPLAST XII*,

Barcelona, Spain 3 - 5 September 2013. XII International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications, COMPLAST XII, Barcelona, Spain 3 - 5 September 2013. Barcelona: International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), 2013. F. 751-760, ilustr. ISBN 978-84-941531-5-0. [COBISS.SI-ID [13082139](#)]

5. **STARMAN, Bojan**, HALILOVIČ, Miroslav, VRH, Marko, ŠTOK, Boris. *A recursive calculation of the consistent tangent operator in elasto-plasticity*. V: ONATE, Eugenio (ur.). Computational Plasticity XIII: proceedings of the XIII International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications, held in Barcelona, Spain 1 - 3 September 2015. XIII International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications, held in Barcelona, Spain 1 - 3 September 2015. Barcelona: International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), 2015. F. 886-893, ilustr. ISBN 978-84-944244-6- 5. [COBISS.SI-ID [14238235](#)]