

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Tehniška dokumentacija in strojni elementi
Course title:	Technical documentation and machine elements

Študijski program <i>Study programme and level</i>	Študijska smer <i>Study field</i>	Letnik <i>Academic year</i>	Semester <i>Semester</i>
Inženiring in vozila, prva stopnja		prvi	drugi
Engineering and vehicles, first level		first	second

Vrsta predmeta / Course type obvezni obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 11009

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	-	30	30	-	105	7

Nosilec predmeta / Lecturer: Dr. Henrik Zaletelj

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Vaje / Tutorial:
	Slovenski	Slovenski
	Slovenian	Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

<ul style="list-style-type: none"> – vpis v prvi letnik študija, – poznavanje osnovnih znanj o materialih, tehniški mehaniki in fiziki, – poznavanje osnovnih znanj iz informacijskih tehnologij. 	<ul style="list-style-type: none"> – inscription in the first year of study, – basically knowledge of materials, engineering mechanics and physics – basically knowledge of information technologies.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

<p>Vsebina tehniške dokumentacije vključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Elementi tehniške dokumentacije (risbe, formati, črte, pogledi, prerezi, kote, šrafure) – Pravila tehniškega risanja (pogledi, prerezi, različni načini kotiranja, označevanje zvarov, hrapavosti površine, ujemi in tolerance, standardi) – Vsebina delavniške in sestavne risbe, risba 	<p>Content of the technical documentation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Components of the technical documentation (drawings, formats, line styles, drawing views, sections, dimensions, cross-hatching) – Rules of the technical documentation (views, cross sections, dimensioning, welds, surface roughness, tolerances, fits, standard) – Content of the individual part drawing, assembly
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>varjenja, obsežna in pregledna tehnična dokumentacija s pozicijskimi risbami, risbami grup in detajli posameznih pozicij.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pravila tehniškega risanja strojnih elementov (vijačna zveza, verjena konstrukcija, zobniško gonilo, vzmet). – Risanje standardnih in nestandardnih strojnih elementov. – Risanje z računalnikom. <p>Vsebina strojnih elementov vključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Predmet vključuje osnovna znanja konstruiranja strojnih elementov, glede na različna obremenitvena stanja. – Konstruiranje strojnih elementov v razvojnem procesu, iterativno vrednotenje konstrukcije in iskanje optimalne rešitve, dimenzioniranje na varnost in zanesljivost – Dinamična trdnost materiala (parametri dinamične obremenitve, Wohlerjeva krivulja, Smithov diagram) – Vplivi na zdržljivost strojnih elementov (faktor zareznege učinka, zaostale napetosti, načini povečanja zdržljivosti strojnih elementov) – Razstavljiva in nerazstavljiva zveza (vijačni spoj, zvarni spoj, lotani spoj, lepljeni spoj, kovičeni spoj, vrednotenje posameznih spojev) – Tlačne posode in tesnila – Ležaji (vrste drsnih in kotalnih ležajev, vrednotenje na dobo trajanja, pravilno in funkcionalno vležajenje) – Osi in gredi (dimenzioniranje glede na napetostni, deformacijski in kriterij vrtilne frekvence, oblikovanje, materiali, elementi za prenos vrtilnega momenta, sorniki, zatiči, stožčasti nased, krčni nased) – Gonila (zobniška, jermenska in verižna gonila, lastnosti, uporaba in vrednotenje posameznih gonil) 	<p>drawing, drawing of a welded part, complex and properly arranged documentation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Technical documentation rules of presenting different machine elements (bolt and weld construction, gearbox, spring) – Drawing of standard and nonstandard elements – Technical documentation in computer software <p>Content of the machine elements:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Basically knowledge for design of machine elements, evaluated according to the different operating conditions – Design of machine elements in the process of R&D, iterative finding of the best solution, dimensioning with respect to safety and reliability – Dynamic strength of materials (parameters for definition of dynamic load, Wohler curve, Smith diagram) – Influences to durability of machine elements (notch effect factor, residual stresses, different approaches to increase the durability of machine elements) – Separate and in-separate attached joint (bolt connection, weld, brazing, glued joint, rivets, evaluation of different joints) – Pressure vessel and seals – Bearings (types of sliding and roller bearings, evaluation with respect to durability, rules and functional design with bearings) – Shafts (design according to the stress, deformation and criteria of angular speed, materials, elements used in the assembly with shaft) – Gear units (tooth gears, belts, chain, properties, use and evaluation of different types of gears to transfer the torque)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Temeljna literatura in viri / Readings:

Obvezna literatura / Obligatory literature

- Prebil, I., Zupan, S. (1995). *Tehnična dokumentacija*. Stri svetovanje: Ljubljana.
- Ren, Z., Glodež, S. (2011). *Strojni elementi Del 1*. Fakulteta za strojništvo: Maribor.
- Ren, Z., Glodež, S. (2011). *Strojni elementi: Uvod v gonila, torna, jermenska in verižna gonila*. Fakulteta za strojništvo: Maribor.
- Ren, Z., Belšak, A. (2012). *Zbirka nalog iz strojnih elementov Del .* Fakulteta za strojništvo: Maribor.

Priporočljiva literatura / Recommended Textbooks

- Glodež, S. (2012). *Tehnično risanje*. Tehniška založba Slovenija: Ljubljana.

- Flašker, J., Ren, Z., & Tašner, F. (2012). *Gonila s polžnimi pari*. Pasadena: Ljubljana.
- Vižintin, J. (2012). *Gonila in pogonski sklopi*. Slovensko društvo za tribologijo: Ljubljana.
- Kraut, B. (2003). *Krautov strojniški priročnik*. Littera picta: Ljubljana.
- Matek, W., Muhs, D., Wittel, H., Becker, M., Voßiek, J., & Rollof/Matek (2005). *Maschinenelemente*. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

<p>Cilji Seznani z osnovami skiciranja, tehniškega risanja, sestavnih risb in tehničnih značilnosti konstrukcij ter praktičnega znanja risanja mehanskih delov. Cilj je seznaniti študente z osnovami strojnih elementov, njihove funkcionalnosti in medsebojne odvisnosti pri gradnji sestavljenih sklopov. Seznanitev z osnovami uporabe standardnih elementov in osnov uporabe računalnikov za potrebe konstruiranja.</p> <p>Kompetence Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uporaba različnih standardov za tehniško risanje z vključevanjem računalniških programov, – uporaba osnovnih strojnih elementov, osnovno znanje za dimenzioniranje in izbor tako posameznih komponent kot enostavnih sklopov, – uporaba različnih znanj za reševanje inženirskih problemov in osnove inženirskega oblikovanja. 	<p>Objectives To provide basic knowledge about sketch, mechanical drawing, assembly draws and technical specification for construction, practical application of drawing knowledge on machine parts. Provide basics knowledge of machine elements, its functionality and interdependence between them. Usage of standard elements and basic usage of computers for design.</p> <p>Competences The subject contributes to the development of the following common and specific competences, respectively:</p> <ul style="list-style-type: none"> – combined use of different standards for technical drawing and software for drawing, – use of basic machine elements, knowledge of fundamental principles and basics of dimensioning machine elements, combined use of different fundamental skills for solution of engineering problems and fundamentals of engineering design.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

<p>Znanje in razumevanje: Študent/študentka:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pozna in razume osnove skiciranja in tehniškega risanja, – pozna osnovne standarde s področja strojništva, – pozna osnove strojnih elementov, osnovne principe dimenzioniranja in oblikovanja strojnih delov, – razume razmerja med različnimi znanji in postopki uporabe strokovne literature in računalniških sistemov za reševanje preprostih inženirskih problemov, – seznaneni se z uporabo predpisov in standardov in njihovo uporabo na področju dimenzioniranja konstrukcij, – zna uporabljati računalniška orodja pri reševanju 	<p>Knowledge and understanding: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> – knows and understands basics of sketching and technical drawing, – knows basic standards from field of mechanical engineering, – knows basic machine elements, fundamental principles of design and dimensioning machine elements, – understanding relationship between different skills and procedures and usage of professional literature and computer systems for solution of simple engineering problems, – is acquainted with the use of regulations and standards and its application in structural dimensioning, – is able to use computational tools in solving of
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

<ul style="list-style-type: none"> – predavanja z aktivno udeležbo študentov, ki vsebujejo razprave, diskusije, odgovore na vprašanja in reševanje nalog ob pomoči sodobnih pedagoških pripomočkov, – seminarske vaje za poglobljanje teoretičnih osnov in reševanje praktičnih problemov stroke, – individualno in skupinsko delo s študenti v obliki konzultacij, – laboratorijske vaje. 	<ul style="list-style-type: none"> – lectures with active attendance of students, which incorporate discussions, answers on the questions and solving of exercises with application of the contemporary pedagogical aids, – tutorials with deepening of theoretical knowledge and solving problems, which appear in practice, – individual and collective work in the form of consultations, – lab. works.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Načini ocenjevanja:**Delež (v %) /
Weight (in %)****Assessment:**

<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):</p> <ul style="list-style-type: none"> – domače naloge in sem. naloga, – pisni izpit, – ustni izpit. <p>Končna ocena izpita je povprečje vsote ocen posameznih deležev z upoštevanjem uteži.</p>	<p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">50%</p> <p style="text-align: center;">20%</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project):</p> <ul style="list-style-type: none"> – homework 's and seminar work, – written exam, – oral exam . <p>The final grade of the exam is the average of all three grades (of the lab works, the written and the oral exam, respectively).</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Reference nosilca / Lecturer's references:

<ul style="list-style-type: none"> – ZALETELJ, Henrik, HAESSEN, Vik, DEDENE, L., FAJDIGA, Gorazd, NAGODE, Marko. High cycle fatigue of welded joints with aging influence. <i>Materials & design</i>, ISSN 0264-1275, Mar. 2013, vol. 45, str. 190-197, ilustr., doi: 10.1016/j.matdes.2012.08.059. [COBISS.SI-ID 12456731], [JCR, SNIP] – ZALETELJ, Henrik, FAJDIGA, Gorazd, NAGODE, Marko. Low cycle fatigue of welded joints with aging influence. <i>Materials Science & Engineering. A, Structural materials: Properties, Microstructure and Processing</i>, ISSN 0921-5093. [Print ed.], Mar. 2013, vol. 564, str. 478-484, ilustr., doi: 10.1016/j.msea.2012.11.101. [COBISS.SI-ID 12558875], [JCR, SNIP] – ZALETELJ, Henrik, FAJDIGA, Gorazd, NAGODE, Marko. Numerical methods for TMF cycle modeling. <i>Strojniški vestnik</i>, ISSN 0039-2480, jun. 2011, vol. 57, no. 6, str. 485-494, ilustr., doi: 10.5545/sv-jme.2010.212. [COBISS.SI-ID 11872795], [JCR, SNIP] – MARINČIČ, Rajko, MALNARIČ, Vili, ZALETELJ, Henrik. Numerična analiza obremenitvenih stanj nosilca in utrujanje materiala. V: FAJDIGA, Matija (ur.), KLEMENC, Jernej (ur.). <i>Zbornik referatov</i>, 10. konferenca in razstava Inovativna avtomobilska tehnologija, Novo Mesto, 2012. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij LAVEK, cop. 2012, str. 187-196, ilustr. [COBISS.SI-ID 12279323] – ZALETELJ, Henrik, HAESSEN, Vik, FAJDIGA, Gorazd, NAGODE, Marko. Vpliv zvarnega spoja na utrujanje feritnega jekla v področju velikocikličnega obremenjevanja. V: FAJDIGA, Matija (ur.), KLEMENC, Jernej (ur.). <i>Zbornik referatov</i>, 10. konferenca in razstava Inovativna avtomobilska tehnologija, Novo Mesto, 2012. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij LAVEK, cop. 2012, str. 357-364, ilustr. [COBISS.SI-ID 12278811]

- ZALETELJ, Henrik, ŠERUGA, Domen, JANEŽIČ, Miha, FAJDIGA, Matija. Priprava eksperimentalnega preizkusa za izpušni kolektor DV6. V: *Cimosov forum : 3. zbornik referatov, 16. november 2007*. Koper: Cimos, 2007, str. 191-194. [COBISS.SI-ID [10278683](#)]
- ZALETELJ, Henrik, ROSA, Uroš, FAJDIGA, Gorazd, FAJDIGA, Matija. Analiza nosilne konstrukcije prototipnega vozila Student Rodster = Analysis of a structure of a prototype vehicle Student Roadster. V: FAJDIGA, Matija (ur.), et al. *Zbornik referatov = Conference proceedings, 8. konferenca in razstava Inovativna avtomobilska tehnologija IAT'07, Rogla Slovenija, 10.-11. maj 2007*. Ljubljana: ULJ-FS-LAVEK, cop. 2007, str. 421-431. [COBISS.SI-ID [10141467](#)]
- ZALETELJ, Henrik. *Napovedovanje zdržljivosti zvarnih spojev v področju malocikličnega obremenjevanja : doktorsko delo*. Ljubljana: [H. Zaletelj], 2013. VIII, 131 str., ilustr. [COBISS.SI-ID [13284635](#)]
- ZALETELJ, Henrik. *Analiza nosilne konstrukcije prototipnega vozila Student roadster = [The Analysis of the body structure of the car Student roadster] : diplomska naloga*, (Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Diplomske naloge univerzitetnega študija, 5566). Ljubljana: [H. Zaletelj], 2006. 80 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [9626651](#)]